

MODULES DE RATTRAPAGE

Sciences, 10^e année

Cours théorique

SNC2D

Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Direction du projet : Claire Trépanier
Michel Goulet

Coordination : Carole Morrissette

Équipe de rédaction : Andrea Mathieu
Dominic P. Tremblay
Guy Deslauriers
Patrick Lamon
Chantal Goold

Première relecture : Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a fourni une aide financière pour la réalisation de ce projet mené à terme par le CFORP au nom des douze conseils scolaires de langue française de l'Ontario. Cette publication n'engage que l'opinion de ses auteures et auteurs.

Permission accordée au personnel enseignant des écoles de l'Ontario de reproduire ce document.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Cadre d'élaboration des modules de rattrapage	7
SECTION 1 : Modules de rattrapage	9
Aperçu global du cours	11
Aperçu global de l'unité 1 : Biologie – Durabilité des écosystèmes	17
Activité 1.1 : Écosystèmes	19
Activité 1.2 : Développement durable	29
Activité 1.3 : Appauvrissement des sols	34
Activité 1.4 : Espèces introduites	43
Aperçu global de l'unité 2 : Chimie – Processus chimiques	55
Activité 2.1 : Composés binaires	56
Activité 2.2 : Réactions chimiques	70
Activité 2.3 : Autres réactions chimiques	82
Activité 2.4 : Acides et bases	97
Aperçu global de l'unité 3 : Physique – Mouvement	115
Activité 3.1 : Mouvement rectiligne uniforme	117
Activité 3.2 : Mouvement uniformément accéléré	125
Activité 3.3 : Gravité	133
Activité 3.4 : Technologies du mouvement	137
Aperçu global de l'unité 4 : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques	151
Activité 4.1 : Facteurs qui influencent la météo	153
Activité 4.2 : Prévisions du temps	166
Activité 4.3 : Météorologie, société et environnement	183
Recueil de corrigés	199
Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage	297
SECTION 2 : Évaluation des compétences de l'élève	309

INTRODUCTION

Le Ministère finance cette année la conception et l'élaboration de modules de rattrapage sans délivrance de crédits en 10^e année. Ces modules visent à offrir à l'élève ayant des difficultés dans l'un ou l'autre des cours de français, de mathématiques ou de sciences de 10^e année le soutien dont elle ou il a besoin pour répondre aux attentes visées dans ces cours. L'élève pourra ainsi se préparer à travailler à l'obtention de son diplôme.

Ces modules de rattrapage sont destinés à l'élève qui a déjà suivi le cours ordinaire de 10^e année dans l'une ou l'autre de ces trois disciplines et qui aurait avantage à refaire des activités qui lui permettraient d'obtenir une plus grande maîtrise des attentes et des contenus d'apprentissage visés dans le cours ordinaire.

Les modules de rattrapage ont été élaborés pour les cours ordinaires de Français 10^e année, cours appliqué, Français 10^e année, cours théorique, Mathématiques 10^e année, cours appliqué, Mathématiques 10^e année, cours théorique, Sciences 10^e année, cours appliqué, et Sciences 10^e année, cours théorique. Des équipes d'enseignantes et d'enseignants provenant de toutes les régions de l'Ontario ont été chargés de rédiger, de valider et d'évaluer ces modules directement liés aux programmes-cadres du secondaire et aux esquisses des cours ordinaires. Ces modules, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignantes et enseignants sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter selon leurs besoins.

L'enseignant ou l'enseignante du cours ordinaire devrait évaluer les compétences de l'élève dans ce cours pour identifier les attentes et les contenus d'apprentissage pour lesquels l'élève devrait faire du rattrapage. L'élève ne reçoit pas de crédit pour ces modules qui visent l'amélioration de son rendement.

Les modules de rattrapage respectent les divisions suivantes :

- Aperçu global du cours;
- Aperçu global de l'unité;
- Activités;
- Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage.

Chaque unité suggère environ 6 à 12 heures d'activités de rattrapage, ce qui représente un total de 45 heures pour l'ensemble des modules.

CADRE D'ÉLABORATION DES MODULES DE RATTRAPAGE

APERÇU GLOBAL DU COURS	APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ	ACTIVITÉ
Description/fondement	Titre, description et durée	Titre, description et durée
Titre, description et durée des unités	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	Titre et durée des activités	Notes de planification
Évaluation du rendement de l'élève	Ressources	Déroulement de l'activité
Sécurité		Annexes
Ressources		

Section 1

Modules de rattrapage

**Sciences, 10^e année
Cours théorique**

SNC2D

APERÇU GLOBAL DU COURS (SNC2D)

Espace réservé à l'école (à remplir)

École :	Conseil scolaire de district :
Section :	Chef de section :
Personne(s) élaborant le cours :	Date :
Titre du cours : Sciences	Année d'études : 10 ^e
Type de cours : Théorique	Code de cours de l'école :
Programme-cadre : Sciences	Date de publication :
Code de cours du Ministère : SNC2D	Valeur en crédits :
Cours préalable : SNC1P ou SNC1D	

Description/fondement

Ce cours porte sur les concepts et les habiletés qui servent à comprendre et à expliquer les phénomènes naturels liés aux quatre disciplines traditionnelles des sciences : la biologie, la chimie, les sciences de la Terre et de l'espace et la physique. C'est en abordant les principes de l'énergie et du mouvement que l'élève en arrive à comprendre autant les changements qui s'opèrent dans une éprouvette que dans l'atmosphère, autant le flux unidirectionnel de l'énergie dans un écosystème que les facteurs qui influent sur la vitesse des corps en mouvement. Le cours permet ainsi à l'élève de faire le rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.

Titre, description et durée des unités

Unité 1 : Biologie – Durabilité des écosystèmes

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur le développement durable et les écosystèmes. L'élève révise les concepts et le vocabulaire liés aux écosystèmes afin de les appliquer au concept du développement durable. Elle ou il classe diverses technologies selon qu'elles favorisent ou non le développement durable et examine plus spécifiquement l'appauvrissement des sols et les espèces introduites dans le cadre du développement durable.

Unité 2 : Chimie – Processus chimiques

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur les processus chimiques. L'élève identifie des utilisations propres aux processus chimiques et équilibre des équations chimiques de composés binaires. Elle ou il étudie les réactions de déplacement simple, de déplacement double et de combustion, les représente par des équations

équilibrées et construit le modèle de plusieurs composés organiques combustibles à l'aide d'une trousse d'atomes. De plus, elle ou il utilise l'échelle de pH pour classer des solutions, nomme et écrit la formule de divers acides et de diverses bases, et équilibre des équations de neutralisation.

Unité 3 : Physique – Mouvement

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur l'étude du mouvement. L'élève se familiarise avec les concepts de distance, de vitesse et d'accélération, et effectue des expériences sur les mouvements rectilignes uniformes et uniformément accélérés. De plus, elle ou il résout des problèmes, analyse des graphiques et examine des technologies se rapportant au mouvement.

Unité 4 : Sciences de la Terre et de l'espace –

Durée : 9 heures

Dynamique des phénomènes météorologiques

Cette unité porte sur l'étude de la dynamique des phénomènes météorologiques. L'élève examine les facteurs qui influent sur les conditions météorologiques de la Terre et interprète des données météorologiques afin de pouvoir prédire le temps. De plus, elle ou il analyse l'impact de la météorologie sur la vie humaine et l'environnement.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce cours, l'enseignant ou l'enseignante privilégie diverses stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Parmi les plus adaptées à ce cours, il convient de noter les suivantes :

- manipulation
- observation
- démonstration
- remue-méninges
- enseignement assisté par ordinateur
- travail d'équipe
- recherche dirigée dans Internet
- lecture autonome
- fabrication de modèles
- explications orales
- simulation
- rédaction
- devoirs
- prise de notes

Évaluation du rendement de l'élève

«Un système d'évaluation et de communication du rendement bien conçu s'appuie sur des attentes et des critères d'évaluation clairement définis.» (*Planification des programmes et évaluation – Le curriculum de l'Ontario de la 9^e à la 12^e année, 2000, p. 16-19*). On fondera l'évaluation sur les attentes du curriculum en se servant de la grille d'évaluation du programme-cadre.

Le personnel enseignant doit utiliser des stratégies d'évaluation qui :

- portent sur la matière enseignée et sur la qualité de l'apprentissage des élèves;
- sont fondées sur la grille d'évaluation du programme-cadre pertinent, laquelle met en relation quatre grandes compétences et les descriptions des niveaux de rendement;
- sont diversifiées et échelonnées tout le long des étapes de l'évaluation pour donner aux élèves des possibilités suffisantes de montrer l'étendue de leur apprentissage;
- conviennent aux activités d'apprentissage, aux attentes et aux contenus d'apprentissage, de même qu'aux besoins et aux expériences des élèves;

- sont justes pour les élèves;
- tiennent compte des besoins des élèves en difficulté, conformément aux stratégies décrites dans leur plan d'enseignement individualisé;
- tiennent compte des besoins des élèves qui apprennent la langue d'enseignement;
- favorisent la capacité de l'élève de s'autoévaluer et de se fixer des objectifs précis;
- reposent sur des échantillons des travaux de l'élève qui illustrent bien son niveau de rendement;
- servent à communiquer à l'élève la direction à prendre pour améliorer son rendement;
- sont communiquées clairement aux élèves et aux parents au début du cours et à tout autre moment approprié pendant le cours.

La grille d'évaluation du rendement sert de point de départ et de cadre aux pratiques permettant d'évaluer le rendement des élèves. Cette grille porte sur quatre compétences, à savoir : connaissance et compréhension; recherche; communication et rapprochements. Elle décrit les niveaux de rendement par rapport aux quatre compétences. La description des niveaux de rendement sert de guide pour recueillir des données et permet au personnel enseignant de juger de façon uniforme de la qualité du travail réalisé et de fournir aux élèves et à leurs parents une rétroaction claire et précise.

Dans tous leurs cours, les élèves doivent avoir des occasions multiples et diverses de montrer jusqu'à quel point elles ou ils ont satisfait aux attentes du cours, et ce, pour les quatre compétences. Pour évaluer le rendement de l'élève de façon appropriée, l'enseignant ou l'enseignante utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d'évaluations suivants :

évaluation diagnostique

- courtes activités au début de l'unité pour vérifier les acquis préalables (p. ex., remue-méninges, discussions en groupe, observations, jeu-questionnaire, prétest, listes de vérification).

évaluation formative

- activités continues, individuelles ou de groupe (p. ex., autoévaluations, rapports d'expérience, démonstrations des habiletés, questions et réponses);
- objectivation : processus d'autoévaluation permettant à l'élève de se situer par rapport à l'atteinte des attentes ciblées par les activités d'apprentissage (p. ex., questionnaires, listes de vérification).

évaluation sommative

- activités de façon continue mais particulièrement en fin d'activité ou en fin d'unité à l'aide de divers moyens (p. ex., épreuves papier-crayon, expériences au laboratoire, recherches).

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer conjointement les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Différents types d'évaluations tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité**.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire :

- discuter des allergies et prendre les mesures appropriées;
- indiquer où se trouvent les appareils de sécurité et réviser les procédures d'évacuation du laboratoire;
- rappeler le comportement approprié à adopter au laboratoire (p. ex., ne pas faire de chahut);
- inciter l'élève à rapporter tout incident contrevenant aux mesures de sécurité;
- mettre les fiches du SIMDUT concernant les produits utilisés à la disposition de chaque élève;
- vérifier le matériel de laboratoire afin de s'assurer qu'il est sûr;
- s'assurer que les robinets à gaz et les commutateurs électriques sont bien fermés;
- insister pour que l'élève lise le texte complet d'une activité avant de l'entreprendre;
- s'assurer que l'élève ne s'écarte jamais du protocole à moins qu'on ne le lui suggère;
- s'assurer de ne jamais laisser sans surveillance une expérience en cours;
- inciter l'élève à porter des lunettes de protection et un sarrau;
- demander à l'élève de manipuler les substances chimiques avec précaution;
- revoir avec l'élève les techniques appropriées pour manipuler des appareils électriques;
- mentionner à l'élève de ne pas porter les mains au visage au cours d'une expérience;
- mentionner à l'élève de se laver les mains après avoir travaillé dans le laboratoire;
- prévoir un endroit où jeter les déchets (p. ex., récipient pour le verre brisé).

Ressources

L'enseignant ou l'enseignante utilise quatre types de ressources pour ce cours. Ces ressources sont davantage détaillées dans chaque unité. Dans ce document, les ressources suivies d'un astérisque sont en vente à la Librairie du Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques. Celles suivies de trois astérisques ne sont en vente dans aucune librairie en ce moment.

Ouvrages généraux de référence et de consultation

ANDREWS, William A., *Introduction aux sciences 10*, Montréal, Lidec, 1993, 688 p.

CANDIDO, Jack L., *Les maillons de la science*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1991, 772 p.

CASTONGUAY, Rino, et Léonard GALLANT, *$E = mc^2$: Introduction à la physique*, Montréal, Éditions du Renouveau pédagogique, 1990, 510 p.

FINUCANE, R., E. USHA et Murray H. LANG, *Sciences : Notions et Applications 10*, Montréal, Guérin, 1990, 414 p.

GAUCHER, Gaétan, et Jacques G. VINETTE, *S.P.E. Sciences physiques de l'environnement, cahier de laboratoire*, Saint-Laurent, Éditions du Trécaré, 1988, 159 p.

HIRSCH, Alan J., *La physique et ses applications*, Montréal, Guérin, 1991, 464 p.

LEDUC, Richard, et Raymond GERVAIS, *Connaître la météorologie*, Montréal, Presses de l'Université du Québec, 1985, 299 p.

Médias électroniques

Cybersciences. (consulté le 29 mai 2003)

http://www.cybersciences.com/Cyber/0.0/0_0.asp

Environnement Canada – Ecoaction. (consulté le 29 mai 2003)

www.ec.gc.ca/ecoaction

Environnement Canada – Ozone stratosphérique. (consulté le 29 mai 2003)

<http://www.ec.gc.ca/ozone/>

Envirozine – l'actualité environnementale canadienne. (consulté le 29 mai 2003)

http://www.ec.gc.ca/envirozine/french/home_f.cfm

Musée canadien de la nature. (consulté le 29 mai 2003)

<http://www.nature.ca/>

Université Lemans – enseignement de la chimie. (consulté le 29 mai 2003)

<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/chimie/>

Patrimoine canadien. (consulté le 29 mai 2003)

<http://www.pch.gc.ca/offlangoff/>

Radio-Canada – émission *Découverte*. (consulté le 29 mai 2003)

<http://www.radio-canada.ca/tv/decouverte/>

Ressources naturelles Canada – Changement climatique. (consulté le 29 mai 2003)

<http://www.changementsclimatiques.rncan.gc.ca/>

Statistique Canada – Grands enjeux environnementaux de l'heure. (consulté le 29 mai 2003)

<http://estat.statcan.ca/HAE/French/modules/module-0/mod-0.htm>

Le Groupe Micro-Intel, cédérom multimédia, *Biomes et cycles naturels*, ministère de l'Éducation et de la Formation de l'Ontario, Canada, 1996.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 1 (SNC2D)

Biologie – Durabilité des écosystèmes

Description

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur le développement durable et les écosystèmes. L'élève révise les concepts et le vocabulaire liés aux écosystèmes afin de les appliquer au concept du développement durable. Elle ou il classe diverses technologies selon qu'elles favorisent ou non le développement durable et examine plus spécifiquement l'appauvrissement des sols et les espèces introduites dans le cadre du développement durable.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes

Attentes : SNC2D-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-B-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8 - 9
SNC2D-B-Acq.1 - 2 - 4 - 7
SNC2D-B-Rap.1 - 3 - 5

Titre des activités

Durée

Activité 1.1 : Écosystèmes	180 minutes
Activité 1.2 : Développement durable	180 minutes
Activité 1.3 : Appauvrissement des sols	180 minutes
Activité 1.4 : Espèces introduites	180 minutes

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

GRACE, Eric, *et al.*, *Omnisciences 10*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 2001, 633 p.
DE SOUZA, Gail, *Omnisciences 10, Feuilles reproductibles*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 2001, 679 p.

Médias électroniques

Google – Images. (consulté le 9 mai 2003)
<http://www.google.ca>

Notions d'écologie. (consulté le 2 mai 2003)
http://users.skynet.be/chr_loockx_sciences/ecologie_61c.htm

Qu'est-ce que le développement durable? (consulté le 9 mai 2003)
http://www.sdinfo.gc.ca/what_is_sd/index_f.cfm

Le cycle de l'azote. (consulté le 18 mai 2003)
<http://www.unifa.fr/home5/cycle.htm>

Les oligo-éléments. (consulté le 18 mai 2003)
<http://www.unifa.fr/home5/oligo.htm>

Existe-t-il une alternative à l'utilisation des engrais minéraux? (consulté le 18 mai 2003)
<http://www.unifa.fr/home5/reponsb2.htm>

Le choix du président : la certification biologique et de ses normes. (consulté le 18 mai 2003)
http://www.lechoixdupresident.ca/products/about_certifications.aspx

Des envahisseurs menacent gravement les Grands Lacs. (consulté le 25 mai 2003)
<http://www.on.ec.gc.ca/coa/2001/invaders-f.html>

La lamproie des Grands Lacs. (consulté le 25 mai 2003)
<http://www.on.ec.gc.ca/community/great-art/1994/fish-f.html>

Incidences sur la biodiversité. (consulté le 25 mai 2003)
http://www.redpath-museum.mcgill.ca/Qbp_fr/conservation/incidences.htm

ACTIVITÉ 1.1 (SNC2D)

Écosystèmes

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les écosystèmes. L'élève définit les termes particuliers à ce domaine et élabore une carte conceptuelle des relations entre les facteurs biotiques et abiotiques des écosystèmes. Elle ou il explique aussi le mécanisme de la bioaccumulation en décrivant son impact potentiel sur les différents niveaux trophiques.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes

Attente : SNC2D-B-A.1

Contenus d'apprentissage : SNC2D-B-Comp.3
SNC2D-B-Acq.1

Notes de planification

- Photocopier les annexes en quantité suffisante.
- Mettre à la disposition de l'élève le manuel *Omnisciences 10* et un ordinateur avec accès à Internet.
- S'assurer que le site Internet http://users.skynet.be/chr_loockx_sciences/ecologie_61c.htm est encore actif.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Mettre un ordinateur avec accès à Internet à la disposition de l'élève et l'inviter à consulter le site Internet http://users.skynet.be/chr_loockx_sciences/ecologie_61c.htm et à faire l'exercice qui s'y trouve. L'exercice porte sur des connaissances préalables au sujet des écosystèmes.
- Encourager l'élève à vérifier ses réponses. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Terminologie des réseaux alimentaires et des écosystèmes

- Mentionner à l'élève que les écosystèmes sont complexes et que les éléments abiotiques et biotiques qui les composent interagissent les uns avec les autres. Spécifier que des facteurs externes ou une mauvaise gestion peut briser le fragile équilibre des écosystèmes.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 1.1.1** afin qu'elle ou il puisse répondre à des questions pour faire noter le vocabulaire lié aux écosystèmes.
- Encourager l'élève à consulter les pages 3 à 34 du manuel *Omnisciences 10* pour faire l'exercice.
- Fournir à l'élève la clé de correction de l'**Annexe 1.1.1** pour lui permettre de s'autocorriger. **(O)**
- Apporter des précisions, au besoin. **(EF)**

Bloc B – Carte conceptuelle des écosystèmes

- Mentionner à l'élève qu'il est important de comprendre les liens entre les facteurs biotiques et abiotiques d'un écosystème, et qu'elle ou il les mettra en évidence en construisant une carte conceptuelle des écosystèmes à l'aide des termes définis au cours du bloc précédent.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 1.1.2** afin de consolider ses connaissances des concepts associés aux réseaux alimentaires et aux écosystèmes et d'expliquer les liens entre ces concepts.
- Encourager l'élève à consulter les pages 3 à 34 du manuel *Omnisciences 10* pour faire l'exercice.
- Inviter l'élève à comparer sa carte conceptuelle à la carte du corrigé et l'encourager à expliquer les similarités et les différences entre les deux. **(O)**

Bloc C – Bioaccumulation

- Remettre à l'élève l'**Annexe 1.1.3** et l'inviter à répondre aux questions afin d'approfondir ses connaissances sur la bioaccumulation en analysant son impact potentiel sur les différents niveaux trophiques d'un écosystème.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 1.4**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 1.1.1 : Les réseaux alimentaires et les écosystèmes

Annexe 1.1.2 : Carte conceptuelle des écosystèmes

Annexe 1.1.3 : Polluants et chaînes alimentaires

Les réseaux alimentaires et les écosystèmes

Utilise le réseau alimentaire à la fin de cette annexe pour répondre aux questions suivantes.

1. Construis au moins cinq chaînes alimentaires en partant du réseau donné.

Chaîne alimentaire 1

Chaîne alimentaire 2

Chaîne alimentaire 3

Chaîne alimentaire 4

Chaîne alimentaire 5

2. Qu'est-ce qui est commun aux noix, aux feuilles d'arbres et à l'herbe dans ce réseau alimentaire?

3. Qu'est-ce qui est commun aux écureuils, aux chenilles, aux lapins et aux sauterelles dans ce réseau alimentaire?

Annexe 1.1.1 (suite)

4. Comment appelle-t-on les animaux qui mangent principalement des végétaux?

5. Quel est le rôle des champignons dans ce réseau?

6. Comment appelle-t-on les animaux qui mangent principalement de la chair animale?

7. Que représentent dans un écosystème les éléments suivants : l'air, l'eau, les minéraux, le Soleil et le climat?

8. Comment appelle-t-on les facteurs vivants dans un écosystème?

9. Comment appelle-t-on les êtres vivants qui mangent à la fois des végétaux et des animaux (p. ex., l'humain dans ce réseau mange de l'herbe, des noix et du lapin)?

10. Qu'est-ce qui est commun aux grenouilles et aux araignées dans ce réseau alimentaire?

11. Si on saupoudre l'herbe avec un insecticide, comment appelle-t-on le phénomène qui fera que l'insecticide passera d'un échelon à l'autre dans la chaîne alimentaire?

12. Qu'est-ce qui est commun aux faucons et aux serpents dans ce réseau alimentaire?

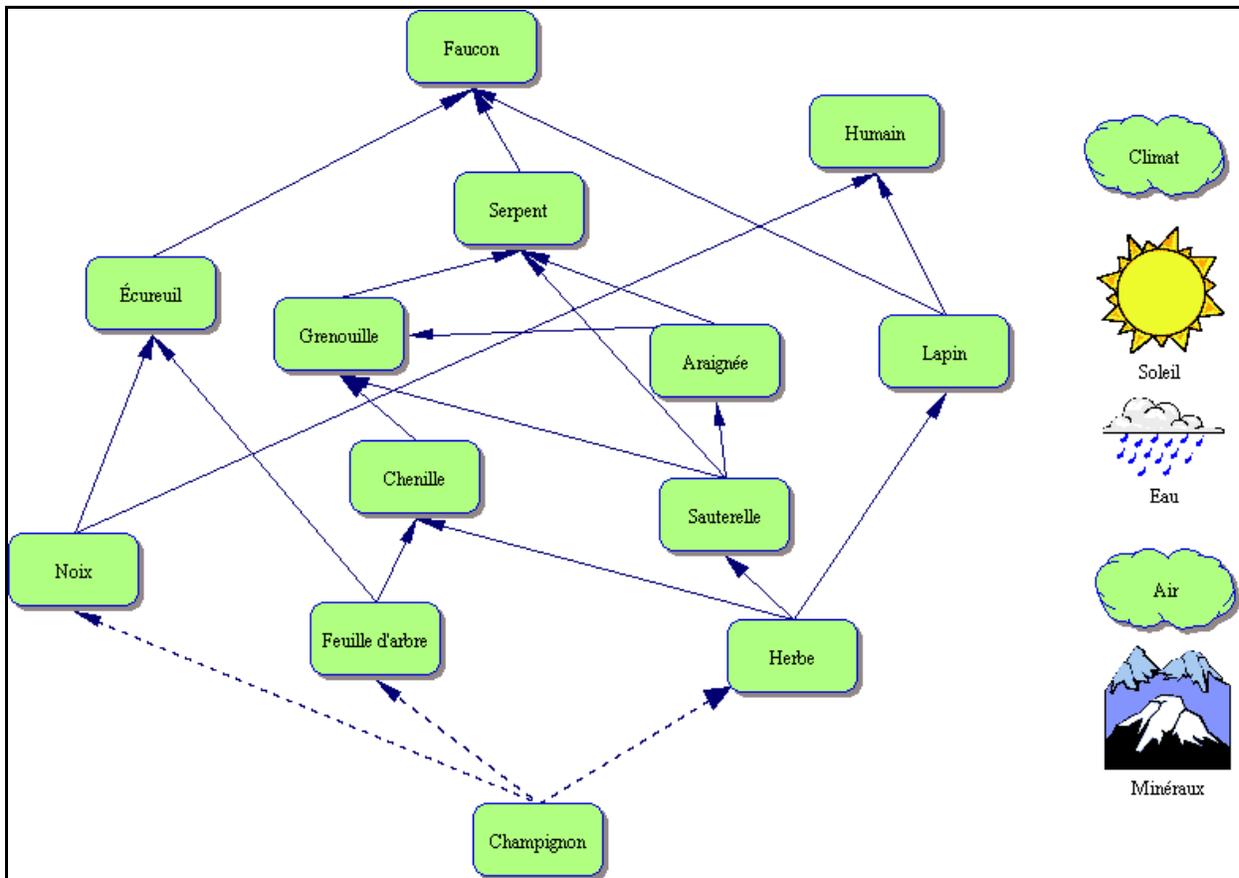
13. Par rapport au lapin, quel est le rôle du faucon?

Annexe 1.1.1 (suite)

14. L'écureuil et la chenille mangent des feuilles. Comment appelle-t-on ce type de compétition?

15. Plusieurs sauterelles mangent de l'herbe. Comment appelle-t-on ce type de compétition?

16. Par rapport à l'araignée, quel est le rôle de la sauterelle?



Carte conceptuelle des écosystèmes

1. Élabore une carte conceptuelle en partant du mot *écosystème* et en utilisant tous les termes de l'Annexe 1.1.1.
2. Lorsque ta carte est remplie, compare-la à la carte du corrigé et réponds aux questions suivantes.

a) Quels éléments sont présents dans la carte du corrigé et absents de ta carte conceptuelle?

b) Quels éléments sont absents de la carte du corrigé et présents dans ta carte conceptuelle?

c) Pourquoi la carte du corrigé montre-t-elle un lien entre les champignons et les décomposeurs?

Polluants et chaînes alimentaires

1. Fais le mot mystère et découvre le terme utilisé pour décrire l'augmentation de la concentration des polluants dans les organismes d'une chaîne alimentaire.

aigle	chaînes	gras	nourriture	poissons	souterraine
Arctique	cycle	infertilité	Ontario	polluants	viande
bélugas	DDT	inuit	organiques	POP	volatilisent
bioaccumulation	eau	Lacs	ours	proie	
BPC	environnement	loi	persistants	PVC	
cancer	goélands	monde	phytoplanctons	sol	

S	N	O	T	C	N	A	L	P	O	T	Y	H	P	E
P	O	L	L	U	A	N	T	S	D	D	T	V	A	N
P	S	O	L	B	E	L	U	G	A	S	B	O	I	V
O	I	S	E	U	Q	I	N	A	G	R	O	L	G	I
P	E	R	S	I	S	T	A	N	T	S	O	A	L	R
T	B	P	C	A	S	R	U	O	P	V	C	T	E	O
B	I	O	A	C	C	U	M	U	L	A	T	I	O	N
S	G	U	C	C	U	M	P	R	O	I	E	L	N	N
N	O	V	N	I	N	F	E	R	T	I	L	I	T	E
O	E	U	I	I	S	E	N	I	A	H	C	S	A	M
S	L	L	A	A	A	R	C	T	I	Q	U	E	R	E
S	A	L	E	D	N	O	M	U	L	O	I	N	I	N
I	N	A	T	I	O	D	G	R	A	S	N	T	O	T
O	D	C	Y	C	L	E	E	E	R	E	C	N	A	C
P	S	S	O	U	T	E	R	R	A	I	N	E	A	U

Annexe 1.1.3 (suite)

2. Utilise la même liste de mots que tu as utilisée pour le mot mystère et complète le texte portant sur la bioaccumulation des polluants organiques persistants.

aigle	chaînes	gras	nourriture	poissons	souterraine
Arctique	cycle	infertilité	Ontario	polluants	viande
bélugas	DDT	inuit	organiques	POP	volatilisent
bioaccumulation	eau	Lacs	ours	proie	
BPC	environnement	loi	persistants	PVC	
cancer	goélands	monde	phytoplanctons	sol	

QU'EST-CE QUE LES POLLUANTS ORGANIQUES _____ (POP)?

Les _____ (POP) sont des polluants rejetés dans l'environnement. Ils mettent des années à se dégrader et s'accumulent dans les chaînes alimentaires.

Parmi les plus connus, on trouve les _____ qu'on utilisait dans les huiles synthétiques des transformateurs, le DDT qu'on utilisait dans les pesticides et la dioxine, un produit à base de chlore libéré dans l'environnement par les incinérateurs à déchets, lors du blanchiment des pâtes et papiers ou lors de la production de polyvinyle chloré (_____ ou vinyle).

On ne produit plus de BPC et on n'utilise plus de _____ dans les pesticides, mais des centaines de milliers de tonnes de ces polluants ont été déversés dans l'_____ ou sont stockés de façon non sécuritaire et ils continuent de circuler dans l'environnement partout dans le _____, y compris en _____.

POURQUOI LES POP S'ACCUMULENT-ILS DANS L'ENVIRONNEMENT?

Les POP s'accumulent dans l'environnement parce qu'ils se dégradent lentement. Ils se _____ dans l'atmosphère, sont transportés sur des milliers de kilomètres, s'infiltrent dans le _____ de l'eau, puis contaminent les cours d'_____, l'eau _____ et le _____. Au Canada, les plus fortes concentrations de POP se trouvent en _____, dans la région des Grands _____ et dans le bassin du Saint-Laurent.

Annexe 1.1.3 (suite)

Y A-T-IL DES ORGANISMES AFFECTÉS PAR LES POP?

On croit que les BPC sont responsables de la disparition de l' _____ à tête blanche du lac Ontario.

Les _____ de l'estuaire du Saint-Laurent sont hautement contaminés par les POP et souffrent d'une baisse de fertilité et ont de nombreuses tumeurs. Plusieurs autres espèces de mammifères, d'oiseaux, de _____ et de reptiles des Grands Lacs ont des difficultés de reproduction, des malformations et des troubles de comportement attribuables aux POP.

Parmi les aliments consommés par les humains, les poissons, la _____ et les produits laitiers sont les plus contaminés par les POP, même s'ils respectent les limites spécifiées par la _____.

LES ÊTRES HUMAINS SONT-ILS AUSSI AFFECTÉS PAR LES POP?

Les gens qui vivent près des zones industrielles sont les plus exposés, mais le problème ne se limite pas aux gens des grandes villes. Les Inuits qui vivent dans des régions nordiques éloignées sont aussi porteurs de hauts taux de POP dans leur organisme. Le lait maternel de certaines femmes _____ est jusqu'à neuf fois plus concentré en POP que celui des femmes vivant dans le sud du Canada. Les POP peuvent passer de la mère à l'enfant par le placenta et le lait maternel.

Les POP causent plusieurs effets négatifs sur la santé humaine, même à de très petites doses. Ils peuvent provoquer le _____, des problèmes d'_____, des mutations génétiques, un retard de croissance chez l'enfant et des problèmes neurologiques.

POURQUOI LES POP S'ACCUMULENT-ILS DANS LES CHAÎNES ALIMENTAIRES?

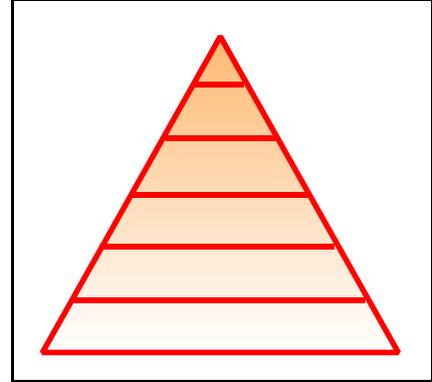
La _____ est la principale cause de contamination des organismes vivants.

Les _____ qui contaminent les cours d'eau sont d'abord recueillis par les phytoplanctons. Les poissons de petite taille consomment de grandes quantités de _____ et les POP s'accumulent dans leur organisme et se déposent dans leurs tissus _____. Comme les petits poissons sont mangés par les _____, les truites, les saumons ou d'autres carnivores, les POP s'accumulent dans leur organisme aussi. C'est ainsi que les animaux au bout des _____ alimentaires comme les _____, les oiseaux de _____ et même les humains sont les plus atteints, car la concentration de ces polluants augmente à chaque niveau trophique d'une chaîne alimentaire. On appelle ce phénomène la _____.

Annexe 1.1.3 (suite)

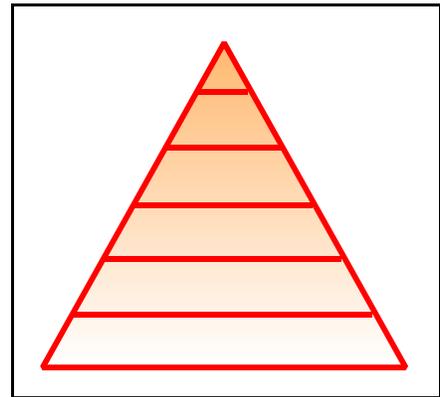
- Note, dans la pyramide alimentaire ci-contre, le nom des organismes d'une chaîne alimentaire de l'Arctique, en respectant leur niveau trophique.

Chaîne alimentaire de l'Arctique



- Représente, par des points, la concentration de polluants organiques persistants dans la pyramide ci-contre. Rappelle-toi que plus le niveau trophique est élevé, plus la concentration de POP est élevée.

Concentration des POP



- Le ministère de l'Environnement de l'Ontario publie un guide qui se penche sur le poisson qui peut être consommé sans problème car, en plus des POP, on trouve aussi du mercure, un métal lourd, dans plusieurs poissons.

Explique pourquoi on recommande de ne pas trop manger de poissons qui se nourrissent d'autres poissons, comme le doré, la truite, les saumons de grande taille et le brochet.

ACTIVITÉ 1.2 (SNC2D)

Développement durable

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur le développement durable. L'élève analyse des technologies qui permettent le développement durable et d'autres qui l'empêchent. Elle ou il découvre le rôle du Canada quant à son engagement dans le développement durable.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes

Attentes : SNC2D-B-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-B-Comp.7 - 8
SNC2D-B-Acq.4 - 7
SNC2D-B-Rap.1 - 3 - 5

Notes de planification

- Se procurer trois objets ou trois photos d'objets liés au développement durable (p. ex., un insecticide naturel, un bac à recyclage, une plaque solaire).
- S'assurer d'avoir accès à Internet.
- Mettre à la disposition de l'élève de vieux magazines, journaux, revues ou catalogues pour qu'elle ou il puisse faire du découpage et réaliser son collage du **Bloc B**.
- Se procurer un grand carton par élève, pour l'activité du **Bloc B**.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève trois objets liés au développement durable (p. ex., un insecticide naturel, un bac à recyclage, une plaque solaire).
- Demander à l'élève de déterminer les similitudes entre ces trois objets.
- Spécifier que ces trois objets permettent une meilleure gestion des ressources naturelles, sans les épuiser ni briser l'équilibre naturel.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Technologies et développement durable

- Faire définir *développement durable*. **(ED)**
- Mentionner à l'élève que les écosystèmes sont complexes et que certaines technologies utilisées par les humains peuvent briser ce fragile équilibre. Spécifier qu'avant d'utiliser une nouvelle technologie on consulte des personnes de divers secteurs, afin de considérer le plus de points de vue possible. On peut alors peser le pour et le contre afin de prendre une décision éclairée.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 1.2.1** pour faire évaluer certaines technologies et déterminer si elles sont favorables ou nuisibles au développement durable.
- Fournir à l'élève le corrigé de l'**Annexe 1.2.1** pour lui permettre de comparer ses réponses à celles suggérées. Amener l'élève à comparer ses preuves aux preuves présentées dans le corrigé et l'encourager à faire plus de recherche pour mieux comprendre la position prise par les rédacteurs et les rédactrices du corrigé. **(O)**
- Apporter des précisions, au besoin. **(EF)**

Bloc B – Objectifs du développement durable

- Faire énumérer les objectifs du développement durable : **(ED)**
 - la promotion de l'équité;
 - l'amélioration de notre qualité de vie et de notre bien-être;
 - la durabilité de nos ressources naturelles;
 - la durabilité des emplois, des collectivités, des industries;
 - la protection de la santé des Canadiennes et des Canadiens;
 - la protection des écosystèmes pour assurer la survie des espèces;
 - le respect de nos obligations internationales.
- Spécifier que, parmi ces objectifs, certains sont en conflit, mais qu'il est important de trouver des compromis pour satisfaire toutes les parties concernées.
- Inviter l'élève à donner des exemples de solution présentant un conflit entre deux objectifs du développement durable (p. ex., un nouveau médicament peut assurer la protection de la santé des Canadiennes et des Canadiens, mais être néfaste pour l'environnement). **(ED)**
- Expliquer la prochaine tâche à l'élève : l'élaboration d'un collage pour représenter les sept objectifs du développement durable.
- Demander à l'élève de suivre les étapes ci-dessous pour réaliser son collage :
 - visiter le site Internet *Qu'est-ce que le développement durable?* produit par le gouvernement canadien à l'adresse http://www.sdinfo.gc.ca/what_is_sd/index_f.cfm;
 - écrire «développement durable» au centre du carton, écrire les sept objectifs autour et les relier au thème principal avec des flèches;
 - trouver, dans de vieux magazines, journaux, revues, catalogues ou dans la section **Images** du site www.google.ca, des illustrations liées à chacun des objectifs du développement durable;
 - coller les images choisies sur le grand carton, à l'endroit approprié.
- Remettre l'**Annexe 1.2.2** à l'élève et lui demander de justifier son choix de photos et d'images pour chacun des objectifs du développement durable.
- Afficher les collages produits au babillard de la classe et les commenter. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 1.4**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 1.2.1 : Développement durable et développement non durable

Annexe 1.2.2 : Objectifs du développement durable

Objectifs du développement durable

Pour chacun des objectifs de développement durable, justifie ton choix d'images pour le collage.

Promotion de l'équité
Amélioration de notre qualité de vie et de notre bien-être
Durabilité de nos ressources naturelles
Durabilité des emplois, des collectivités, des industries
Protection de la santé des Canadiennes et des Canadiens
Protection des écosystèmes pour assurer la survie des espèces
Respect de nos obligations internationales

ACTIVITÉ 1.3 (SNC2D)

Appauvrissement des sols

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur l'appauvrissement des sols. L'élève analyse le cycle de l'azote dans le contexte de l'agriculture biologique et reconnaît son importance pour le développement durable. Elle ou il examine des moyens d'assurer une durabilité à long terme des sols, notamment l'application de l'humus, le compostage, la rotation des cultures, la terre en jachère et l'ajout d'oligo-éléments.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes

Attentes : SNC2D-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-B-Comp.1 - 2 - 7 - 9

SNC2D-B-Acq.1 - 2 - 4

SNC2D-B-Rap.1 - 3

Notes de planification

- Se procurer une photo aérienne montrant la rotation des cultures et l'imprimer sur une feuille de grand format, en couleur si possible.
- Photocopier les annexes en quantité suffisante.
- Mettre à la disposition de l'élève le manuel *Omnisciences 10* et un ordinateur avec accès à Internet.
- Se procurer du carton, de la colle et des ciseaux.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Montrer à l'élève une photo aérienne montrant des champs en rotation. Ne pas mentionner le concept de la rotation des cultures.

- Animer un court remue-méninges ou inviter l'élève à répondre par écrit aux questions suivantes : **(ED)**
 - Que représente cette photo?
(*Cette photo représente la rotation des cultures. Dans chaque champ, on cultive une variété différente. De plus, certaines parties du champ servent à récolter, alors que d'autres servent à régénérer le sol.*)
 - Pourquoi les champs sont-ils divisés en différentes sections?
(*Ces divisions permettent une meilleure rotation des cultures de manière qu'on ne cultive pas la même variété chaque année dans une même partie du champ. Dans la rotation, on inclut diverses variétés qui servent pour les récoltes, mais on inclut aussi des légumineuses et d'autres plantes qui servent à régénérer l'azote du sol pour empêcher l'érosion. La rotation des cultures permet aussi d'assurer une plus grande diversité évitant ainsi des infestations d'insectes qui s'attaquent à une variété en particulier.*)
 - Si on reprenait la même photo l'an prochain, quelles seraient les similarités et les différences possibles?
(*On verrait probablement un différent agencement des variétés cultivées dans chaque champ.*)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Le cycle de l'azote

- Mentionner à l'élève que l'atmosphère contient près de 79 % d'azote, mais que malheureusement, sous cette forme, il n'est pas utilisable par les organismes vivants. La nitrification est un processus qui permet de combiner l'azote gazeux à d'autres atomes tels que l'hydrogène et l'oxygène pour former des ions utilisables par les êtres vivants.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 1.3.1** portant sur le cycle de l'azote afin de lui permettre d'en réviser les différentes étapes.
- Suggérer à l'élève de consulter les pages 54 et 55 du manuel *Omnisciences 10* ou le site Internet *Le cycle de l'azote* : <http://www.unifa.fr/home5/cycle.htm> pour faire le travail.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc B – Appauvrissement des sols

- Mentionner à l'élève que l'utilisation d'engrais chimiques de synthèse mène à long terme à un appauvrissement des sols, surtout en ce qui a trait à la matière organique et aux oligo-éléments (éléments présents en petites quantités dans le sol). Spécifier que la matière organique et les oligo-éléments sont essentiels à un sol en santé et que les engrais chimiques de synthèse ne fournissent que de l'azote, du phosphore et du potassium.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 1.3.2** portant sur l'appauvrissement des sols. Mettre aussi à sa disposition un grand carton, de la colle et des ciseaux pour lui permettre d'associer des concepts liés à l'appauvrissement et à la durabilité des sols.
- Demander à l'élève de découper les cases de l'**Annexe 1.3.2**, de les rassembler en groupe de quatre afin d'avoir, pour chaque groupe, un concept, une définition, le pourquoi et le comment et de les coller, en groupe, sur un grand carton.
- Fournir à l'élève la clé de correction de l'annexe pour lui permettre de s'autocorriger. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 1.4**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 1.3.1 : Le cycle de l'azote

Annexe 1.3.2 : Appauvrissement des sols

Le cycle de l'azote

1. Construis ton propre diagramme pour illustrer le cycle de l'azote en incluant les éléments de la liste suivante.

bactéries fixatrices d'azote	foudre	vache	décomposeurs
bactéries dénitrifiantes	luzerne	trèfle	azote atmosphérique
bactéries nitrifiantes	excréments		ammoniaque et ammonium

2. Ajoute ensuite les mots ci-dessous aux endroits appropriés de ton diagramme du cycle de l'azote. Certains mots peuvent être placés à plusieurs endroits dans le diagramme.

nitrites	nitrification	fixation	assimilation
nitrates	dénitrification	décomposition	

Annexe 1.3.1 (suite)

3. Réponds aux questions suivantes.

a) Compare le processus de la fixation au processus de la nitrification.

b) Explique la façon dont l'azote du sol retourne dans l'air.

c) Quel phénomène naturel permet aussi la fixation de l'azote en plus des bactéries fixatrices d'azote? Explique ta réponse.

d) Quel est le rôle des décomposeurs dans le cycle de l'azote?

e) Montre la transformation chimique de l'azote gazeux pendant le cycle de l'azote, en plaçant les composés ci-après selon l'ordre séquentiel : NH_4^+ , N_2 , NO_3^- , NH_3 , N_2 !

f) Où trouve-t-on les bactéries fixatrices d'azote?

Annexe 1.3.1 (suite)

g) Que font les plantes avec les nitrates?

h) Explique comment les protéines voyagent dans la chaîne alimentaire.

i) Quelle est la différence entre l'azote organique et l'azote minéral?

j) Donne un avantage et un inconvénient pour chacun des deux types d'azote.

Type	Avantage	Inconvénient
Organique		
Minéral		

Annexe 1.3.1 (suite)

k) Explique comment la production d'azote organique contribue au développement durable.

Objectif du développement durable	Comment l'utilisation de l'azote organique permet de répondre à l'objectif
Promotion de l'équité	
Amélioration de notre qualité de vie et de notre bien-être	
Durabilité de nos ressources naturelles	
Durabilité des emplois, des collectivités, des industries	
Protection de la santé des Canadiennes et des Canadiens	
Protection des écosystèmes pour assurer la survie des espèces	
Respect de nos obligations internationales	

Appauvrissement des sols

<p>Pourquoi? Permet au sol de se reposer et d'éviter d'épuiser ses nutriments et ses ressources.</p>	<p>Définition Il s'agit de changer successivement la variété cultivée au même endroit au fil des ans.</p>	<p>Pourquoi? Permet une production optimale à long terme.</p>
<p>Comment? En évitant d'ensemencer ou en ensemençant des légumineuses qu'on utilisera comme engrais vert.</p>	<p>Comment? En cultivant chaque saison une variété différente qui utilise des nutriments différents dans le sol. De plus, on doit inclure des légumineuses et recourir à la jachère dans la rotation.</p>	<p>Pourquoi? Permet de retenir l'humidité dans le sol tout en permettant un bon drainage. Fournit aussi des nutriments aux plantes qui ont leurs racines dans le sol.</p>
<p>Concept Compostage</p>	<p>Pourquoi? Permet de produire de l'humus en partant de déchets organiques.</p>	<p>Concept Jachère</p>
		<p>Concept Humus</p>
<p>Pourquoi? Permet un meilleur fonctionnement des réactions d'oxydo-réduction du système enzymatique chez les plantes.</p>	<p>Définition Matière organique que l'on trouve dans le sol et qui est plus ou moins décomposée.</p>	<p>Concept Oligo-éléments</p>
<p>Comment? En compostant la tourbe, les déchets de cuisine, les feuilles d'arbre, la sciure de bois, les coupures de gazon, la paille, les plantes mortes, les fanes de légumineuses, etc.</p>	<p>Définition Technique qui consiste à accumuler de la matière organique avec de la terre ou du sable et de l'humidité en vue de la décomposer et de l'incorporer au sol.</p>	<p>Comment? En utilisant des engrais d'origine naturelle comme les algues liquides, le compost, le fumier composté, la poudre d'os et les coquilles d'œufs broyées, les engrais verts.</p>

<p>Comment?</p> <p>En utilisant un contenant aéré, on accumule des déchets tels que des coupures de gazon, des déchets de cuisine, des feuilles d'arbres, du fumier, de la sciure de bois, de la mouture de café, de la paille, des aiguilles de pin, tout en s'assurant de maintenir un rapport optimal de 30:1 entre le carbone et l'azote. On ajoute de la terre et on laisse décomposer le tout pendant quelques mois.</p>	<p>Définition</p> <p>Éléments chimiques qui sont essentiels dans le sol pour la croissance des végétaux, mais qui doivent être en très petite quantité dans le sol. En grande quantité, certains peuvent devenir toxiques ou dangereux.</p>	<p>Concept</p> <p>Rotation des cultures</p>
		<p>Définition</p> <p>État d'une terre agricole au repos; on n'ensemence pas cette terre pendant une certaine période de temps.</p>

ACTIVITÉ 1.4 (SNC2D)

Espèces introduites

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur l'introduction d'espèces dans un écosystème. L'élève fait une étude de cas afin de déterminer si l'introduction des moules zébrées et des lamproies a eu des conséquences néfastes sur l'écosystème des Grands Lacs. De plus, elle ou il découvre que l'introduction d'espèces cause souvent un déséquilibre dans l'écosystème, ce qui peut nuire au développement durable d'une région.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes

Attentes : SNC2D-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-B-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 9
SNC2D-B-Acq.1 - 2 - 4 - 7
SNC2D-B-Rap.1 - 3

Notes de planification

- Photocopier les annexes en quantité suffisante.
- Mettre à la disposition de l'élève le manuel *Omnisciences 10* et un ordinateur avec accès à Internet.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer un court remue-méninges en demandant à l'élève pourquoi on ne trouve pas de koalas au Canada. Expliquer à l'élève que le koala n'est pas une espèce indigène au Canada et qu'il aurait de la difficulté à s'adapter à notre climat et à la végétation. **(ED)**
- Demander à l'élève de nommer des espèces non indigènes qui réussissent à survivre au Canada (p. ex., les moineaux, les châtaignes d'eau, les lamproies, les moules zébrées, la salicaire pourpre, la tanche, la truite brune).

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Introduction d'espèces

- Mentionner à l'élève qu'avec les moyens de transport de plus en plus efficaces, il est maintenant facile de voyager d'un bout à l'autre de la planète en moins d'une journée. Ajouter que cette mobilité a des avantages, mais aussi un désavantage important : l'introduction d'espèces non indigènes. Ajouter que ce processus consiste à introduire une espèce qui ne fait pas partie de l'écosystème, de manière accidentelle ou volontaire, ce qui a souvent comme résultat de créer un déséquilibre dans cet écosystème.
- Remettre à l'élève la fiche de travail de l'**Annexe 1.4.1** pour lui permettre d'émettre son hypothèse, de recueillir des données, d'analyser les résultats et de tirer une conclusion au sujet de l'introduction des lamproies et des moules zébrées dans les Grands Lacs.
- Suggérer à l'élève de consulter les sites Internet suivants :
Des envahisseurs menacent gravement les Grands Lacs
<http://www.on.ec.gc.ca/coa/2001/invaders-f.html>;
La lamproie des Grands Lacs
<http://www.on.ec.gc.ca/community/great-art/1994/fish-f.html>;
Incidences sur la biodiversité
http://www.redpath-museum.mcgill.ca/Qbp_fr/conservation/incidences.htm.
- Fournir à l'élève la clé de correction de l'**Annexe 1.4.1** pour lui permettre de s'autocorriger. **(O)**
(EF)

Bloc B – Évaluation sommative de l'unité

- Présenter et expliquer la grille d'évaluation adaptée à une épreuve sur la durabilité des écosystèmes (**Annexe 1.4.3**).
- Diviser le groupe en équipes de deux ou trois et demander à l'élève de comparer son réseau conceptuel à celui des membres de son équipe, pour s'assurer qu'elle ou il a inclus tous les concepts importants.
- Demander à chaque équipe de composer dix questions portant sur les concepts de l'unité et d'échanger leurs questions avec une autre équipe. **(O)**
- Allouer du temps à l'élève pour lui permettre de revoir les concepts de l'unité et de poser des questions, au besoin. **(EF)**
- Remettre à l'élève le test papier-crayon (**Annexe 1.4.2**) et l'inviter à répondre aux questions.
- Ramasser l'évaluation sommative de l'élève et l'évaluer en fonction des quatre compétences, en utilisant la grille d'évaluation adaptée. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer les notions sur la durabilité des écosystèmes à l'aide d'un test papier-crayon en fonction des éléments vus dans l'unité, en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant les critères suivants :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension du mécanisme de bioaccumulation et du concept de développement durable;
 - transférer le concept de développement durable à l'appauvrissement des sols et à l'introduction d'une espèce non indigène;

- montrer une compréhension des rapports entre la chaîne alimentaire et la bioaccumulation, entre l'appauvrissement des sols et le cycle de l'azote et entre l'introduction d'espèces et la modification du réseau alimentaire.
- Recherche
 - appliquer des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique pour présenter des opinions fondées sur les rapprochements entre les sciences, la technologie et le quotidien, dans le cadre des objectifs du développement durable.
- Communication
 - utiliser des termes propres aux écosystèmes et au développement durable;
 - utiliser diverses formes de communication telles que le réseau alimentaire, le tableau de synthèse, le tableau de comparaison et le paragraphe explicatif.
- Rapprochements
 - évaluer l'impact de l'introduction d'espèces dans le réseau alimentaire;
 - proposer, pour une maison idéale, des mesures de développement durable comme l'énergie renouvelable, la gestion des sols et le recyclage à l'égard de problèmes liés aux sciences et à la technologie.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 1.4.1 : Introduction d'espèces : une étude de cas

Annexe 1.4.2 : Évaluation sommative – Durabilité des écosystèmes

Annexe 1.4.3 : Grille d'évaluation adaptée – Durabilité des écosystèmes

L'introduction d'espèces : une étude de cas

Tu feras une étude de cas sur deux envahisseurs des Grands Lacs : la moule zébrée et la lamproie. Le but de ton étude est de répondre à la question suivante : L'introduction des moules zébrées et des lamproies a-t-elle été bénéfique ou néfaste à l'écosystème des Grands Lacs?

Avant de procéder à la collecte d'informations, émetts une hypothèse au sujet des effets de ces envahisseurs sur l'écosystème des Grands Lacs.

Lis les articles suggérés et compare les similarités et les différences entre ces deux envahisseurs en remplissant le tableau et en répondant aux questions.

Des envahisseurs menacent gravement les Grands Lacs

<http://www.on.ec.gc.ca/coa/2001/invaders-f.html>

La lamproie des Grands Lacs

<http://www.on.ec.gc.ca/community/great-art/1994/fish-f.html>

Incidences sur la biodiversité

http://www.redpath-museum.mcgill.ca/Qbp_fr/conservation/incidences.htm

Annexe 1.4.1 (suite)

Éléments de comparaison	Moule zébrée	Lamproie
Nom latin		
Lieu d'origine		
Description		
Date d'introduction dans les Grands Lacs		
Méthode d'introduction		
Endroits où on la trouve		
Impacts négatifs de son introduction		
Impacts positifs de son introduction		

1. Quelles sont les similarités et les différences entre ces deux espèces?

Annexe 1.4.1 (suite)

2. Quels sont les moyens de contrôle actuels pour éliminer ces deux envahisseurs?

3. Quels sont les moyens de contrôle actuels pour empêcher la propagation de ces deux envahisseurs vers d'autres écosystèmes de l'Amérique du Nord?

4. Ces deux espèces ont-elles été introduites de manière accidentelle ou volontaire?

5. Tire une conclusion pour répondre à la question de départ. Ton hypothèse est-elle confirmée? Explique.

Évaluation sommative – Durabilité des écosystèmes

1. Forme un réseau alimentaire avec les termes suivants.

grenouilles	phytoplancton	larves d'insectes	brochets	vairons
oiseaux de proie	zooplancton	bactéries	champignons	

2. En utilisant ton réseau alimentaire, remplis le tableau.

Producteurs		Consommateurs tertiaires	
Consommateurs primaires		Consommateurs de dernier ordre	
Consommateurs secondaires		Décomposeurs	

Annexe 1.4.2 (suite)

3. Explique ce qui se passerait dans ton réseau alimentaire si on introduisait des moules zébrées, une espèce non indigène à cet écosystème aquatique.

4. Des chercheurs et des chercheuses décident de déterminer le point où les métaux lourds comme le mercure s'accumulent dans les chaînes alimentaires d'un écosystème. Ils décident d'attraper une dizaine de brochets pour les analyser. Pourquoi ont-ils utilisé le brochet plutôt que le zooplancton pour faire leur étude?

5. L'air que l'on respire est composé à 78 % d'azote, mais nos poumons ne l'utilisent pas du tout au cours des échanges gazeux. À quoi sert cet azote?

Annexe 1.4.2 (suite)

6. Tu dois faire le design d'une maison idéale qui met en œuvre les principes du développement durable. Décris le fonctionnement de ta propre maison et suggère des améliorations pour qu'elle réponde aux principes du développement durable.

Ta maison idéale devra aussi être autosuffisante, c'est-à-dire que tu devras produire ta propre nourriture et ta propre énergie sans l'acheter d'une compagnie externe.

Utilise le vocabulaire que tu as appris tout le long de l'unité pour décrire ta maison idéale.

Changements à apporter	Maison actuelle	Maison idéale	Justification
Production et utilisation de l'énergie			
Production de nourriture			
Gestion du sol			
Élimination des déchets			

Grille d'évaluation adaptée – Durabilité des écosystèmes

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
Connaissance et compréhension				
L'élève : - montre une compréhension du mécanisme de bioaccumulation et du développement durable. - transfère le concept du développement durable à l'appauvrissement des sols et à l'introduction d'une espèce non indigène. - montre une compréhension des rapports entre les concepts.	L'élève montre une compréhension limitée des concepts, des principes, des lois et des théories, transfère rarement des concepts simples à de nouveaux contextes et montre une compréhension limitée des rapports entre les concepts.	L'élève montre une compréhension partielle des concepts, des principes, des lois et des théories, transfère parfois des concepts simples à de nouveaux contextes et montre une compréhension partielle des rapports entre les concepts.	L'élève montre une compréhension générale des concepts, des principes, des lois et des théories, transfère souvent des concepts simples et certains concepts complexes à de nouveaux contextes et montre une compréhension générale des rapports entre les concepts.	L'élève montre une compréhension approfondie des concepts, des principes, des lois et des théories, transfère toujours des concepts simples et complexes à de nouveaux contextes et montre une compréhension approfondie et subtile des rapports entre les concepts.
Recherche				
L'élève : - applique des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique pour présenter des opinions fondées sur les rapprochements entre les sciences, la technologie et le quotidien, dans le cadre des objectifs du développement durable.	L'élève applique un nombre limité d'habiletés et de stratégies requises propres à la recherche scientifique.	L'élève applique certaines des habiletés et des stratégies requises propres à la recherche scientifique.	L'élève applique la plupart des habiletés et des stratégies requises propres à la recherche scientifique.	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés et les stratégies requises propres à la recherche scientifique.

Communication				
L'élève : - utilise des termes propres aux écosystèmes et au développement durable. - utilise diverses formes de communication telles que le réseau alimentaire, le tableau de synthèse, le tableau de comparaison et le paragraphe explicatif.	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec peu d'exactitude et une efficacité limitée et utilise diverses formes de communication avec une compétence limitée .	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une certaine exactitude et efficacité et utilise diverses formes de communication avec une certaine compétence .	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une grande exactitude et efficacité et utilise diverses formes de communication avec une grande compétence .	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une très grande exactitude et efficacité et utilise diverses formes de communication avec une très grande compétence .
Rapprochements				
L'élève : - évalue l'impact de l'introduction d'espèces dans le réseau alimentaire. - propose, pour une maison idéale, des mesures de développement durable comme l'énergie renouvelable, la gestion des sols et le recyclage, et des mesures concrètes pour régler des problèmes liés aux sciences et à la technologie.	L'élève évalue l'impact sur l'environnement avec une compétence limitée et montre une compétence limitée à élaborer des mesures concrètes pour résoudre des problèmes familiaux.	L'élève évalue l'impact sur l'environnement avec une certaine compétence et montre une certaine compétence à élaborer des mesures concrètes pour résoudre des problèmes familiaux.	L'élève évalue l'impact sur l'environnement avec une grande compétence et montre une grande compétence à élaborer des mesures concrètes pour résoudre des problèmes familiaux.	L'élève évalue l'impact sur l'environnement avec une très grande compétence et montre une très grande compétence à élaborer des mesures concrètes pour résoudre des problèmes familiaux.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes de cette tâche.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (SNC2D)

Chimie – Processus chimiques

Description

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur les processus chimiques. L'élève identifie des utilisations propres aux processus chimiques et équilibre des équations chimiques de composés binaires. Elle ou il étudie les réactions de déplacement simple, de déplacement double et de combustion, les représente par des équations équilibrées et construit le modèle de plusieurs composés organiques combustibles à l'aide d'une trousse d'atomes. De plus, elle ou il utilise l'échelle de pH pour classer des solutions, nomme et écrit la formule de divers acides et de diverses bases, et équilibre des équations de neutralisation.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie – Processus chimiques

Attentes : SNC2D-C-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-C-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
SNC2D-C-Acq.1 - 9
SNC2D-C-Rap.1 - 3 - 4 - 5

Titre des activités

Durée

Activité 2.1 : Composés binaires	180 minutes
Activité 2.2 : Réactions chimiques	180 minutes
Activité 2.3 : Autres réactions chimiques	180 minutes
Activité 2.4 : Acides et bases	180 minutes

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

GRACE, Eric, *et al.*, *Omnisciences 10*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 2001, 633 p.

Médias électroniques

Chimie 534. (consulté le 29 mai 2003)

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/9305>

ACTIVITÉ 2.1 (SNC2D)

Composés binaires

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les composés binaires. L'élève nomme des composés binaires simples ayant une valence unique, en écrit la formule et précise leurs utilisations dans sa vie courante. À l'aide d'un tableau de valences, elle ou il nomme des composés binaires ayant un ion polyvalent, en écrit la formule et équilibre leurs équations chimiques simples de synthèse et de décomposition.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie – Processus chimiques

Attentes : SNC2D-C-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-C-Comp.1 - 2 - 4 - 6
SNC2D-C-Acq.1 - 9
SNC2D-C-Rap.1 - 3

Notes de planification

- Photocopier les annexes en quantité suffisante. À noter que l'annexe du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et celle du tableau de valences (**Annexe 2.1.2**) seront utilisées à plusieurs reprises pendant cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de nommer des composés utilisés dans sa vie quotidienne.
- Expliquer à l'élève qu'une bonne compréhension des composés et des réactions l'aidera à mieux comprendre le monde qui l'entoure.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.1.1**, l'**Annexe 2.1.2** et l'**Annexe 2.1.3** et lui demander de répondre aux questions portant sur les composés binaires, à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences (**Annexe 2.1.2**).
- Lorsque l'élève a terminé de répondre aux questions, vérifier ses réponses à l'aide du corrigé et lui mentionner que les questions 1a), 1b), 1c), 2 a), 2b) et 2c) se rapportent à la tâche du **Bloc A**, que les questions 1d), 1e), 1f), 2d), 2e) et 2f) se rapportent à la tâche du **Bloc C**, que la question 3 se rapporte à la tâche du **Bloc B**, et que la question 4 se rapporte aux tâches du **Bloc D** et du **Bloc E**. (ED)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Formules de composés binaires simples

- Remettre l'**Annexe 2.1.4** à l'élève.
- Expliquer qu'un élément prend une charge quand il forme un composé et qu'on peut trouver cette charge écrite dans le tableau de valences (**Annexe 2.1.2**). Ajouter qu'un atome qui a une charge positive est appelé un cation et qu'un atome qui a une charge négative est appelé un anion.
- Faire observer à l'élève que les métaux prennent des charges positives et leur faire déduire qu'ils sont des cations. De même, leur faire observer que les non métaux prennent des charges négatives et qu'ils sont des anions.
- Expliquer que la formule chimique est une façon concise de représenter un composé et que cette formulation est reconnue à l'échelle mondiale dans la communauté scientifique.
- Expliquer les étapes pour déterminer une formule chimique :
 - écrire le symbole du métal avec sa charge (la charge est toujours écrite comme une puissance à côté du symbole);
 - à droite, écrire le symbole du non métal avec sa charge;
 - croiser les nombres (pas les signes de charge) pour trouver la formule (les nombres d'une formule sont écrits comme des indices du symbole correspondant); si le nombre est 1, on n'écrit rien (cela veut dire que «1» est sous-entendu lorsqu'il n'y a pas de nombre à côté d'un élément dans une formule);
 - simplifier les nombres de la formule, s'il y a lieu, de la même manière que la simplification d'une fraction.
- Demander à l'élève de répondre aux questions de l'**Annexe 2.1.4** à l'aide du tableau de valences (**Annexe 2.1.2**), en suivant les exemples.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc B – Utilisations des composés binaires

- Faire définir *composé binaire* et demander d'expliquer comment identifier un composé binaire par son nom (le nom contient deux éléments seulement). **(ED)**
- Rappeler à l'élève que le nom d'un composé binaire s'écrit en prenant le nom du non-métal auquel on ajoute le suffixe «ure» suivi du nom du métal.
- Demander à l'élève d'identifier, oralement, des composés observés dans sa vie quotidienne et de décrire leur utilisation. **(ED)**
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.1.5** et l'inviter à choisir le nom d'un composé binaire de la liste au bas de la page et de l'écrire à côté de la description appropriée à l'aide du tableau périodique.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé. **(EF)**

Bloc C – Composés binaires polyvalents

- Expliquer que certains métaux peuvent prendre différentes charges positives. Donner un exemple de métal qui prend une charge dans un composé A, mais qui prend une charge différente dans un composé B. Ajouter que les deux composés formés sont des substances différentes.
- Montrer à l'élève que deux différentes charges peuvent donner deux formules différentes, mais ayant le même nom. Expliquer que, pour distinguer les composés, on écrit la charge utilisée en chiffres romains entre parenthèses après le nom du métal.

- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.1.6** et lui demander de la remplir à l'aide du tableau de valences en suivant les exemples donnés.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé. **(EF)**

Bloc D – Introduction à l'équilibrage d'équations chimiques

- Expliquer que, lorsqu'on écrit un nombre devant une formule, cette valeur s'applique à tous les éléments de la formule, mais que les indices dans la formule s'appliquent à l'élément devant l'indice seulement.
- Montrer à l'élève que le nombre devant la formule multiplie l'indice de la formule afin de déterminer le nombre total d'atomes d'un élément donné.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.1.7** et l'inviter à répondre aux questions.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé. **(EF)**

Bloc E – Équilibrage d'équations chimiques I

- Remettre l'**Annexe 2.1.8** à l'élève.
- Expliquer que le but de l'équilibrage est d'avoir le même nombre d'atomes de chaque élément des deux côtés de l'équation et qu'on peut équilibrer une équation en plaçant des nombres entiers devant les différentes formules d'une équation chimique. Ajouter qu'il n'est pas permis de changer les formules, mais seulement d'augmenter le nombre devant celles-ci.
- Demander à l'élève de répondre aux questions de l'**Annexe 2.1.8**, en suivant l'exemple donné.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé. **(EF)**

Bloc F – Objectivation

- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.1.9** et l'inviter à faire un retour sur les tâches de cette activité en remplissant la fiche d'objectivation. Lui faire observer qu'il y a une association directe entre chaque concept ou notion et une des tâches de cette activité.

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 2.4**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

- Annexe 2.1.1 : Tableau périodique des éléments
- Annexe 2.1.2 : Tableau de valences et ions polyatomiques
- Annexe 2.1.3 : Évaluation diagnostique
- Annexe 2.1.4 : Composés binaires simples
- Annexe 2.1.5 : Utilisation des composés binaires
- Annexe 2.1.6 : Composés binaires polyvalents
- Annexe 2.1.7 : Introduction à l'équilibrage des équations chimiques
- Annexe 2.1.8 : Équilibrage des équations chimiques I
- Annexe 2.1.9 : Objectivation de l'**Activité 2.1**

Annexe 2.1.1

Tableau périodique des éléments

1 1,008 H Hydrogène																	2 4,003 He Hélium			
3 6,941 Li Lithium	4 9,012 Be Béryllium											5 10,811 B Bore	6 12,011 C Carbone	7 14,007 N Azote	8 15,999 O Oxygène	9 18,998 F Fluor	10 20,180 Ne Néon			
11 22,990 Na Sodium	12 24,305 Mg Magnésium											13 26,982 Al Aluminium	14 28,086 Si Silicium	15 30,974 P Phosphore	16 32,066 S Soufre	17 35,453 Cl Chlore	18 39,948 Ar Argon			
19 39,098 K Potassium	20 40,078 Ca Calcium	21 44,956 Sc Scandium	22 47,88 Ti Titane	23 50,942 V Vanadium	24 51,996 Cr Chrome	25 54,938 Mn Manganèse	26 55,847 Fe Fer	27 58,933 Co Cobalt	28 58,693 Ni Nickel	29 63,546 Cu Cuivre	30 65,39 Zn Zinc	31 69,723 Ga Gallium	32 72,61 Ge Germanium	33 74,922 As Arsenic	34 78,96 Se Sélénium	35 79,904 Br Brome	36 83,80 Kr Krypton			
37 85,468 Rb Rubidium	38 87,62 Sr Strontium	39 88,906 Y Yttrium	40 91,224 Zr Zirconium	41 92,906 Nb Niobium	42 95,94 Mo Molybdène	43 97,907 Tc Technétium	44 101,07 Ru Ruthénium	45 102,906 Rh Rhodium	46 106,42 Pd Palladium	47 107,868 Ag Argent	48 112,411 Cd Cadmium	49 114,82 In Indium	50 118,710 Sn Étain	51 121,757 Sb Antimoine	52 127,60 Te Tellure	53 126,904 I Iode	54 131,290 Xe Xénon			
55 132,905 Cs Césium	56 137,327 Ba Baryum	71 174,967 Lu Lutécium	72 178,49 Hf Hafnium	73 180,948 Ta Tantale	74 183,85 W Tungstène	75 186,207 Re Rhénium	76 190,2 Os Osmium	77 192,22 Ir Iridium	78 195,08 Pt Platine	79 196,967 Au Or	80 200,59 Hg Mercure	81 204,383 Tl Thallium	82 207,2 Pb Plomb	83 208,980 Bi Bismuth	84 208,982 Po Polonium	85 209,987 At Astate	86 222,018 Rn Radon			
87 223,020 Fr Francium	88 226,025 Ra Radium	103 260,105 Lr Lawrencium	104 (261) Rf Rutherfordium	105 (262) Db Dubnium	106 (263) Sg Seaborgium	107 (262) Bh Bohrium	108 (265) Hs Hassium	109 (266) Mt Meitnerium	110 (271) Ds Darmstadtium	111 (272) Uuu Ununium	112 (277) Uub Ununbium			114 (285) Uuq Ununquadium			116 (289) Uuh Ununhexium			118 (293) Uuo Ununoctium

P O N N N N N N N N N N N N

57 138,9 La Lanthane	58 140,115 Ce Cérium	59 140,908 Pr Praséodyme	60 144,24 Nd Néodyme	61 144,913 Pm Prométhium	62 150,36 Sm Samarium	63 151,965 Eu Europium	64 157,25 Gd Gadolinium	65 158,925 Tb Terbium	66 162,50 Dy Dysprosium	67 164,930 Er Erbium	68 167,26 Tm Thulium	69 168,934 Yb Ytterbium	70 173,04 Holmium	O			
89 (227) Ac Actinium	90 232,038 Th Thorium	91 231,036 Pa Proactinium	92 238,029 U Uranium	93 237,048 Np Neptunium	94 244,064 Pu Plutonium	95 243,061 Am Américium	96 247,070 Cm Curium	97 247,070 Bk Berkélium	98 251,080 Cf Californium	100 257,095 Fm Fermium	101 258,099 Md Mendélévium	102 259,101 No Nobélium					

Annexe 2.1.2

Tableau de valences et ions

1

2

37 Rb 1+	38 Sr 2+	39 Y 3+	40 Zr 4+	41 Nb 5+ 3+	42 Mo 2+ 3+	43 Tc 7+	44 Ru 2+ 4+	45 Rh 3+ 2+	46 Pd 2+ 4+	47 Ag 1+	48 Cd 2+	49 In 3+	50 Sn 2+ 4+	51 Sb 3+ 5+	52 Te 2-	53 I 1-	54 Xe 0
55 Cs 1+	56 Ba 2+	57 La 3+	72 Hf 4+	73 Ta 5+	74 W 2+ 3+	75 Re 4+ 6+	76 Os 3+ 4+	77 Ir 2+ 3+	78 Pt 4+ 2+	79 Au 3+ 1+	80 Hg 1+ 2+	81 Tl 1+ 3+	82 Pb 2+ 4+	83 Bi 3+ 5+	84 Po 2+ 4+	85 At 1-	86 Rn 0
87 Fr 1+	88 Ra 2+																

Quelques ions communs

carbonate	CO_3^{2-}	phosphate	PO_4^{3-}
bicarbonate	HCO_3^{1-}	hypochlorite	ClO^{1-}
permanganate	MnO_4^{1-}	hydroxyde	OH^{1-}
nitrate	NO_3^{1-}	peroxyde	O_2^{2-}
nitrite	NO_2^{1-}	chlorate	ClO_3^{1-}
acétate	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^{1-}$	sulfite	SO_3^{2-}
sulfate	SO_4^{2-}	bisulfite	HSO_3^{1-}
bisulfate	HSO_4^{1-}	ammonium	NH_4^{1+}

Annexe 2.1.3

Évaluation diagnostique

1. Écris la formule des composés suivants.

a) chlorure de sodium _____

b) nitrure de magnésium _____

c) sulfure de calcium _____

d) chlorure de fer (III) _____

e) oxyde de cobalt (II) _____

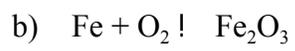
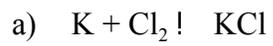
f) iodure de plomb (IV) _____

2. Nomme les composés suivants.

a) K_2O

d) PbO

4. Équilibre les équations chimiques suivantes.



Composés binaires simples

1. À l'aide du tableau de valences et du tableau périodique, trouve les ions et écris la formule des composés.

Nom	Cation (+)	Anion (!)	Formule
chlorure de magnésium	Mg^{2+}	Cl^{1-}	$MgCl_2$
iodure de potassium			
oxyde de sodium			
nitride de potassium			
sulfure d'argent			
sulfure d'aluminium			
oxyde de zinc	Zn^{2+}	O^{2-}	ZnO
sulfure de strontium			
oxyde de potassium			
			MgS
			CaO
	Na^{1+}	F^{1-}	

2. Écris la formule des composés suivants.

- | | | | |
|-------------------------|-------|---------------------------|-------|
| a) iodure de baryum | _____ | e) phosphore de béryllium | _____ |
| b) chlorure d'aluminium | _____ | f) bromure de zinc | _____ |
| c) nitride de magnésium | _____ | g) fluorure de calcium | _____ |
| d) sulfure de lithium | _____ | h) sulfure d'argent | _____ |

Annexe 2.1.4 (suite)

3. Écris le nom des composés suivants.

- | | | | |
|----------------------|-------|-----------------------------------|-------|
| a) SrS | _____ | f) Ca ₃ N ₂ | _____ |
| b) ZnO | _____ | g) ZnS | _____ |
| c) Cs ₂ S | _____ | h) NaCl | _____ |
| d) AlBr ₃ | _____ | i) Li ₃ P | _____ |
| e) Na ₃ N | _____ | j) BaCl ₂ | _____ |

Utilisation des composés binaires

Tu utilises beaucoup de composés binaires dans ta vie courante. Choisis le nom chimique de la liste ci-dessous et écris-le à côté de son utilisation.

oxyde de chrome	fluorure de sodium	sulfure d'argent
sulfure de cadmium	oxyde d'azote	bioxyde de carbone
dioxyde de titane	sulfure d'hydrogène	oxyde de fer
oxyde de silicium	oxyde d'hydrogène	chlorure de calcium
chlorure de sodium	oxyde de cuivre	monoxyde de carbone

1. On étend ce sel sur les routes de gravier pour réduire la poussière.	
2. Un pigment vert utilisé dans les peintures.	
3. Un additif à la pâte dentifrice qui réduit les caries.	
4. L'eau.	
5. La saleté noire qui se forme sur l'argent quand il se ternit.	
6. Un pigment jaune brillant utilisé dans les peintures d'artiste.	
7. Un pigment rouge brun utilisé dans les peintures ou trouvé dans la rouille.	
8. Le vert foncé qui se forme sur les toits de cuivre.	
9. Un gaz qui sent les oeufs durs.	
10. Les roches, le sable, le quartz et le verre.	
11. L'additif à l'essence pour augmenter la performance du moteur.	
12. Le gaz que les animaux expirent; le gaz essentiel aux plantes.	
13. Le gaz toxique qui est produit par la combustion.	
14. Un pigment blanc utilisé dans les peintures.	
15. Le sel de table.	

Composés binaires polyvalents

1. À l'aide du tableau de valences et du tableau périodique, trouve les ions et écris la formule des composés.

Nom	Cation	Anion	Formule
chlorure de cobalt (II)	Co^{2+}	Cl^{I}	CoCl_2
chlorure de cobalt (III)	Co^{3+}	Cl^{I}	CoCl_3
sulfure de chrome (III)			
bromure de plomb (II)			
oxyde de fer (III)			
sulfure de cuivre (II)			
oxyde de platine (IV)	Pt^{4+}	$\text{O}^{2\text{I}}$	PtO_2
			PtCl_4
			NiS
			Ni_2S_3
oxyde d'étain (IV)			
	Sb^{5+}	F^{I}	

2. Écris le nom chimique des composés suivants.

a) CuI

g) Hg_2S

b) CuO

h) PtS_2

c) Cu_2O

i) SnCl_4

d) MnBr_2

j) PbS

e) NiBr_2

k) Fe_2O_3

f) PbO_2

l) CoF_3

Annexe 2.1.6 (suite)

3. Écris la formule chimique des composés suivants.

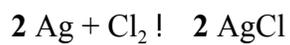
- | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------------|-------|
| a) bromure de chrome (III) | _____ | f) iodure d'or (III) | _____ |
| b) oxyde de palladium (IV) | _____ | g) fluorure de nickel (II) | _____ |
| c) nitrure d'étain (II) | _____ | h) fluorure de vanadium (V) | _____ |
| d) chlorure de fer (II) | _____ | i) fluorure de rhodium (III) | _____ |
| e) bromure de cuivre (I) | _____ | j) sulfure de bismuth (V) | _____ |

Introduction à l'équilibrage des équations chimiques

1 H ₂ O	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes d'hydrogène?	_____
	Combien d'atomes d'oxygène?	_____
2 H ₂ O	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes d'hydrogène?	_____
	Combien d'atomes d'oxygène?	_____
3 NH ₃	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes d'azote?	_____
	Combien d'atomes d'hydrogène?	_____
5 N ₂	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes d'azote?	_____
2 S ₈	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes de soufre?	_____
3 Fe ₂ O ₃	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes de fer?	_____
	Combien d'atomes d'oxygène?	_____

Équilibrage des équations chimiques I

Équilibre les équations chimiques données en suivant l'exemple.



$\text{Br}_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuBr}$	$\text{Cl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3$
$\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$	$\text{CO}_2 \rightarrow \text{C} + \text{O}_2$
$\text{O}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO}$	$\text{P}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_3$
$\text{O}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeO}$	$\text{S}_8 + \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$
$\text{NaCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{Na}$	$\text{S}_8 + \text{Ca} \rightarrow \text{MgS}$

Objectivation de l'Activité 2.1

Notions, concepts ou habiletés	Aucune difficulté	Un peu de difficulté	Beaucoup de difficulté	Travaux à revoir en cas de difficulté
Je connais plusieurs utilisations de composés binaires dans ma vie courante.				2.1.5
Je peux écrire la formule de composés simples binaires à l'aide du tableau de valences.				2.1.4
Je peux écrire le nom de composés simples binaires en partant de la formule chimique.				2.1.4
Je peux écrire la formule de composés binaires polyvalents à l'aide du tableau de valences.				2.1.6
Je peux écrire le nom de composés binaires polyvalents en partant de la formule chimique.				2.1.6
Je peux équilibrer des équations chimiques.				2.1.8

ACTIVITÉ 2.2 (SNC2D)

Réactions chimiques

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les réactions chimiques de synthèse et de décomposition et leur représentation par des équations équilibrées. L'élève revoit comment écrire la formule d'un élément dans une équation chimique, apprend à écrire une équation équilibrée en partant d'une équation nominale et nomme des utilisations de composés simples polyatomiques dans sa vie courante. De plus, elle ou il nomme et écrit la formule de composés simples ayant un ion polyatomique, à l'aide d'un tableau de valences et d'un tableau d'ions communs.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie – Processus chimiques

Attentes : SNC2D-C-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-C-Comp.1 - 2 - 4 - 6
SNC2D-C-Acq.1 - 9
SNC2D-C-Rap.1 - 3

Notes de planification

- Photocopier les annexes en quantité suffisante. À noter que l'**Annexe 2.1.1** et l'**Annexe 2.1.2** seront utilisées à plusieurs reprises pendant cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Mentionner à l'élève qu'elle ou il effectuera un jeu-questionnaire dans le but de revoir et de consolider les concepts de l'activité précédente. Demander à l'élève si elle ou il a des questions.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.2.1** et l'inviter à répondre aux questions à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences (**Annexe 2.1.2**).
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé. **(EF)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Évaluation diagnostique

- Demander à l'élève d'identifier des réactions et des composés chimiques autour de lui, dans sa vie quotidienne.
- Expliquer à l'élève qu'une bonne compréhension des composés et des réactions l'aidera à mieux comprendre le monde qui l'entoure.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.2.2** et lui demander de répondre aux questions portant sur les éléments, les composés et les équations chimiques, à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences et d'ions communs (**Annexe 2.1.2**).
- Lorsque l'élève a fini de répondre aux questions, vérifier ses réponses à l'aide du corrigé et lui mentionner que les questions 1a), 1b), 1c), 2a), 2b) et 2c) se rapportent à la tâche du **Bloc C**, que les questions 1d), 1e), 1f), 2d), 2e) et 2f) se rapportent à la tâche du **Bloc F**, que la question 3 se rapporte à la tâche du **Bloc E**, que la question 4 se rapporte à la tâche du **Bloc B** et que la question 5 se rapporte au **Bloc D**. **(ED)**

Bloc B – Réactions de synthèse et de décomposition

- Faire définir *synthèse* et *décomposition*. **(ED)**
- Expliquer que ces processus sont similaires dans le contexte des réactions chimiques, que la synthèse implique une combinaison de plusieurs substances afin de former un nouveau produit et que la décomposition est l'inverse : une substance se défait en plusieurs produits plus petits.
- Demander à l'élève si elle ou il peut nommer quelques réactions de synthèse et de décomposition dans sa vie courante. **(ED)**
- Revoir avec l'élève comment équilibrer une équation, au besoin.
- Inviter l'élève à répondre aux questions de l'**Annexe 2.2.3** en suivant les exemples donnés.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide des réponses du corrigé. **(EF)**

Bloc C – Formules des éléments

- Expliquer à l'élève que certains éléments existent sous forme moléculaire. Revoir la liste de ces éléments au début de l'**Annexe 2.2.4**. Spécifier que tous les autres éléments sont représentés par leur symbole seulement.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.2.4** et l'inviter à écrire la représentation de plusieurs éléments, soit le symbole ou la formule, à l'aide du tableau périodique.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide des réponses du corrigé. **(EF)**

Bloc D – Équation chimique

- S'assurer que l'élève peut distinguer un élément et un composé par leur dénomination.
- Rappeler à l'élève qu'un élément est représenté par son symbole, sauf pour quelques exceptions, que la formule d'un composé s'écrit en partant des valences et des ions et qu'une équation chimique doit toujours être équilibrée.
- Inviter l'élève à répondre aux questions de l'**Annexe 2.2.5**.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide des réponses du corrigé. **(EF)**

Bloc E – Utilisation de composés simples polyatomiques

- Demander à l'élève d'expliquer la façon de désigner un composé simple polyatomique par son nom. (*Le nom contient deux parties; une des parties n'est pas un élément, mais est un ion polyatomique.*)
- Demander à l'élève de nommer des composés simples polyatomiques utilisés dans sa vie quotidienne et de décrire leur utilisation. **(ED)**
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.2.6** et l'inviter à choisir le nom d'un composé de la liste donnée et de l'écrire à côté de la description appropriée.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide des réponses du corrigé. **(EF)**

Bloc F – Noms et formules des composés simples polyatomiques

- Expliquer qu'il existe des ions (groupe d'atomes qui, ensemble, ont une charge) qui sont très communs dans les composés simples.
- Expliquer que la majorité des ions polyatomiques sont négatifs (des anions), mais qu'il existe des ions positifs (des cations). Faire examiner l'**Annexe 2.1.2**.
- Montrer à l'élève que les formules s'écrivent de la même façon pour les composés ayant un ion polyatomique, mais qu'on doit utiliser des parenthèses autour d'un ion qui est présent plus d'une fois.
- Montrer à l'élève que, si une réduction est en ordre, on réduit seulement le nombre à l'extérieur des parenthèses. Spécifier qu'on ne doit jamais réduire les nombres à l'intérieur des parenthèses.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.2.7** et lui demander de répondre aux questions à l'aide du tableau de valences et d'ions communs en suivant les exemples donnés.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide des réponses du corrigé. **(EF)**

Bloc G – Objectivation

- Remettre l'**Annexe 2.2.8** à l'élève.
- Inviter l'élève à faire un retour sur les tâches de cette activité et à remplir la fiche. Lui faire observer qu'il y a une association directe entre chaque concept ou notion et une des tâches de cette activité.

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 2.4**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 2.2.1 : Jeu-questionnaire sur l'**Activité 2.1**

Annexe 2.2.2 : Évaluation diagnostique

Annexe 2.2.3 : Réactions de synthèse et de décomposition

Annexe 2.2.4 : Formules des éléments

Annexe 2.2.5 : Écris une équation chimique

Annexe 2.2.6 : Utilisation de composés simples polyatomiques

Annexe 2.2.7 : Composés simples polyatomiques

Annexe 2.2.8 : Objectivation de l'**Activité 2.2**

Jeu-questionnaire sur l'Activité 2.1

1. Écris la formule des composés suivants.

a) chlorure de potassium

d) bromure de platine (II)

b) sulfure d'aluminium

e) nitrure de cobalt (II)

c) oxyde de magnésium

f) sulfure de cuivre (II)

2. Nomme les composés suivants.

a) Na_2O

d) PbO_2

b) AlBr_3

e) CuCl

c) Ca_3P_2

f) PdF_4

3. Nomme trois composés binaires communs et décris leur application.

4. Équilibre les équations chimiques suivantes.

a) $\text{K} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{KBr}$

b) $\text{Bi} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Bi}_2\text{O}_3$

c) $\text{CaS} \rightarrow \text{Ca} + \text{S}_8$

Évaluation diagnostique

1. Écris la formule chimique des éléments ou des composés suivants.

a) soufre

d) nitrate de potassium

b) calcium

e) sulfate de cuivre (II)

c) chlore

f) hydroxyde de magnésium

2. Écris le nom chimique des éléments ou des composés suivants.

a) H_2

d) $FeSO_4$

b) P_4

e) $(NH_4)_2CO_3$

c) Au

f) K_2SO_3

3. Nomme deux composés simples polyatomiques et explique l'utilisation de chacun.

4. Équilibre les équations chimiques ci-dessous et décris leur application.

a) $HCl \rightarrow H_2Cl_2$

b) $Br_2 + Ni \rightarrow NiBr_3$

c) $Zn + S_8 \rightarrow ZnS$

5. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous et nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

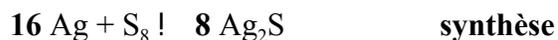
a) brome + sodium ! bromure de sodium

b) peroxyde d'hydrogène ! oxygène + oxyde d'hydrogène

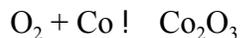
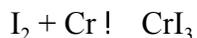
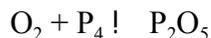
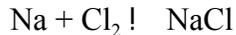
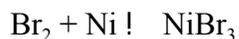
Réactions de synthèse et de décomposition

Une **synthèse** est une réaction chimique où plusieurs substances se combinent et forment un nouveau produit. $A + B \rightarrow AB$

Une **décomposition** est une réaction chimique où une substance se décompose en plusieurs produits. On peut dire que la décomposition est l'inverse de la synthèse.



Équilibre les équations chimiques ci-dessous et nomme le type de réaction dont il s'agit.



Formules des éléments

En général, on représente un élément par son symbole, mais il y a certains éléments qui existent en forme de molécules de plusieurs atomes. On doit se souvenir de la formule de ces éléments.

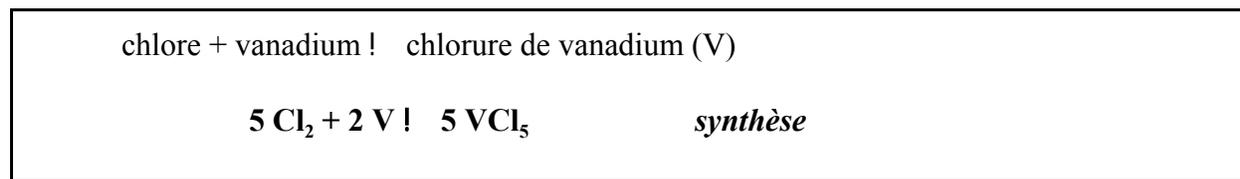
hydrogène	H ₂	oxygène	O ₂	fluor	F ₂
azote	N ₂	iode	I ₂	phosphore	P ₄
chlore	Cl ₂	brome	Br ₂	soufre	S ₈

À l'aide de la liste ci-dessus et du tableau périodique, remplis le tableau.

Élément	Formule ou symbole	Élément	Formule ou symbole
hydrogène	H ₂		Ca
fer	Fe	tungstène	
fluor			Sn
aluminium		zinc	
soufre			Br ₂
	N ₂		Pb
	K	iode	
sodium		chlore	
	He	argent	
phosphore		lithium	
	Ni		C
oxygène		magnésium	

Écris une équation chimique

Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous. Nomme la sorte de réaction dont il s'agit.



carbone + oxygène ! bioxyde de carbone	
brome + sodium ! bromure de sodium	
chlorure d'ammonium ! chlorure d'hydrogène + nitruce d'hydrogène	
soufre + aluminium ! sulfure d'aluminium	
oxyde de mercure (II) ! mercure + oxygène	
oxyde de cuivre (I) ! cuivre + oxygène	
potassium + chlore ! chlorure de potassium	
oxygène + magnésium ! oxyde de magnésium	

Utilisation de composés simples polyatomiques

Tu utilises beaucoup de composés polyatomiques dans ta vie courante. Choisis le nom chimique de la liste ci-dessous et écris-le à côté de son utilisation.

nitrate de potassium	hydroxyde de sodium	carbonate de sodium
phosphate de calcium	bicarbonate de sodium	carbonate de calcium
nitrate d'ammonium	sulfate de cuivre (II)	sulfite de sodium
hypochlorite de sodium	peroxyde d'hydrogène	sulfate de baryum

1. Substance qui rend le tube digestif opaque aux radiographies.	
2. Substance corrosive dans les nettoyeurs d'égouts.	
3. Substance commune dans la cuisine, qui enlève les odeurs du frigo.	
4. Substance dans la poudre à fusil.	
5. Substance chimique dans les os, les coquilles d'oeufs et les coquillages.	
6. Substance utilisée pour ajuster l'alcalinité de l'eau des piscines.	
7. Substance utilisée pour tuer les racines d'arbres qui poussent dans une fosse septique.	
8. Eau de javel.	
9. Ingrédient dans la poudre à pâte.	
10. Substance en solution qui blanchit les cheveux et stérilise les blessures.	
11. Engrais chimique.	
12. Substance utilisée pour nettoyer les bouteilles de vin.	

Composés simples polyatomiques

1. Nomme les ions et écris la formule des composés suivants.

Nom	Cation	Anion	Formule
nitrate de sodium	Na^{+1}	NO_3^{-1}	NaNO_3
sulfate d'ammonium	NH_4^{+1}	SO_4^{2-}	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
nitrate de fer (II)			
sulfate de sodium			
sulfate d'aluminium			
nitrite de calcium			
hydroxyde de fer (III)			
bicarbonate de sodium			
peroxyde de potassium			
	Co^{3+}	CO_3^{2-}	
			$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
	Mn^{4+}	SO_4^{2-}	

2. Écris la formule chimique des composés suivants.

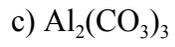
- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| a) nitrate de potassium _____ | g) hypochlorite de sodium _____ |
| b) hydroxyde de magnésium _____ | h) acétate de calcium _____ |
| c) carbonate de sodium _____ | i) carbonate de magnésium _____ |
| d) sulfate de cuivre (II) _____ | j) chlorure d'ammonium _____ |
| e) carbonate d'argent _____ | k) permanganate de potassium _____ |
| f) phosphate de potassium _____ | l) bisulfite de sodium _____ |

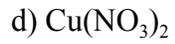
Annexe 2.2.7 (suite)

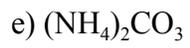
3. Écris le nom chimique des composés suivants.









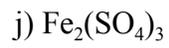












Objectivation de l'Activité 2.2

Notions, concepts ou habiletés	Aucune difficulté	Un peu de difficulté	Beaucoup de difficulté	Travaux à revoir en cas de difficulté
Je peux reconnaître les réactions de synthèse et de décomposition en partant des équations chimiques.				2.2.3
Je peux équilibrer des équations chimiques de synthèse et de décomposition.				2.2.3
Je peux écrire la formule de tous les éléments.				2.2.4
Je peux écrire une équation chimique équilibrée en partant d'une équation nominative.				2.2.5
Je connais plusieurs utilisations des composés simples polyatomiques.				2.2.6
Je peux écrire la formule de composés contenant des ions polyatomiques à l'aide du tableau d'ions communs.				2.2.7

ACTIVITÉ 2.3 (SNC2D)

Autres réactions chimiques

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les réactions chimiques de déplacement simple, de déplacement double et de combustion, et leur représentation par des équations équilibrées. L'élève écrit des équations équilibrées en partant d'équations nominales et construit le modèle de plusieurs composés organiques combustibles simples de la vie courante, à l'aide d'une trousse d'atomes. De plus, elle ou il explique l'effet de divers facteurs sur la vitesse de réactions chimiques observées dans sa vie courante.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie – Processus chimiques

Attentes : SNC2D-C-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-C-Comp.1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7
SNC2D-C-Acq.1 - 9
SNC2D-C-Rap.3 - 4

Notes de planification

- Photocopier les annexes en quantité suffisante. À noter que l'**Annexe 2.1.1** et l'**Annexe 2.1.2** seront utilisées à plusieurs reprises pendant cette activité.
- Se procurer une trousse de modèles d'atomes pour chaque élève.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Mentionner à l'élève qu'elle ou il fera un jeu-questionnaire dans le but de revoir et de consolider les concepts de l'activité précédente. Demander à l'élève si elle ou il a des questions.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.3.1** et l'inviter à répondre aux questions à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences (**Annexe 2.1.2**).
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Évaluation diagnostique

- Demander à l'élève d'identifier des réactions de combustion observées dans sa vie quotidienne. Expliquer à l'élève que, dans cette activité, elle ou il apprendra à reconnaître et à exprimer des réactions plus complexes.
- Demander à l'élève si elle ou il sait comment contrôler la vitesse d'une réaction chimique. Expliquer qu'elle ou il verra les facteurs qui permettent de changer la vitesse d'une réaction.
- Remettre à l'élève une copie de l'**Annexe 2.3.2** et lui demander de répondre aux questions portant sur les équations chimiques, les sortes de réactions et les facteurs qui affectent la vitesse d'une réaction, à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences et d'ions communs (**Annexe 2.1.2**).
- Lorsque l'élève a terminé de répondre aux questions, vérifier ses réponses à l'aide du corrigé et lui mentionner que la question 1 se rapporte à la tâche du **Bloc F** et que la question 3 se rapporte à la tâche du **Bloc G. (ED)**

Bloc B – Introduction à l'équilibrage des équations chimiques

- Remettre l'**Annexe 2.3.3** à l'élève.
- Expliquer que, lorsqu'on écrit un nombre devant une formule, cette valeur s'applique à tous les éléments de la formule, mais que les indices s'appliquent seulement à l'élément placé devant l'indice.
- Expliquer qu'un indice après une parenthèse s'applique à tous les éléments dans la parenthèse. Si un élément dans la parenthèse a un nombre comme indice, on multiplie les deux indices pour déterminer le nombre d'atomes de cet élément.
- Montrer à l'élève comment déterminer le nombre total d'atomes d'un élément donné en multipliant le nombre devant la formule par l'indice à côté de l'élément et par l'indice de la parenthèse.
- Demander à l'élève de répondre aux questions de l'**Annexe 2.3.3**.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées. **(EF)**

Bloc C – Équilibrage des équations chimiques II

- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.3.4** et lui expliquer que l'équilibrage d'une équation consiste à avoir le même nombre d'atomes dans chaque élément des deux côtés de l'équation. Mentionner qu'on peut arriver à ce résultat en plaçant des nombres entiers devant les différentes formules de l'équation chimique et qu'il n'est pas permis de changer les formules, mais seulement d'augmenter les nombres devant les formules.
- Demander à l'élève de répondre aux questions de l'**Annexe 2.3.4**, en suivant l'exemple donné.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées. **(EF)**

Bloc D – Modèles de composés organiques simples dans la combustion

- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.3.5** et une trousse de modèles d'atomes. Expliquer à l'élève qu'elle ou il construira des modèles de certains composés organiques simples. Lui rappeler de suivre le code de couleurs pour les différents atomes et de faire le nombre de liaisons indiqué pour chaque élément.

- Expliquer comment utiliser la formule pour choisir des atomes de la bonne couleur et le bon nombre d'atomes, et suggérer à l'élève d'utiliser la structure comme modèle pour construire la molécule.
- Inviter l'élève à dessiner la molécule, selon les couleurs appropriées, après avoir construit son modèle.
- S'assurer que les dessins illustrent les vraies formes des molécules et non les formes suggérées par les structures (p. ex., la vraie forme du méthane est un tétraèdre et non une croix). S'assurer que le modèle du bioxyde de carbone contient deux liaisons doubles et que le modèle d'acétylène contient une liaison triple.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc E – Réactions de combustion, déplacement simple et déplacement double

- Faire définir le terme *déplacement* dans le contexte d'une réaction chimique. **(ED)**
- Expliquer que ce terme a essentiellement la même signification en chimie que dans un contexte quotidien. Mentionner que, dans un déplacement simple, il y a un changement de position d'un élément seulement : un élément remplace un autre élément dans un composé. Dans le déplacement double, il y a un changement de position de deux ions : il y a un échange mutuel d'ions positifs avec les ions négatifs dans les deux composés.
- Demander à l'élève si elle ou il peut reconnaître quand une substance brûle. Expliquer que *combustion* est un nom scientifique qui signifie «le fait de brûler». Demander à l'élève de nommer les substances nécessaires pour faire un feu et lui montrer que les équations de combustion possèdent toutes l'élément d'oxygène (O_2) dans leurs réactifs.
- Revoir comment équilibrer une équation avec l'élève, s'il le faut.
- Inviter l'élève à répondre aux questions de l'**Annexe 2.3.6**, en suivant les explications au début de la page.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc F – Équations chimiques II

- S'assurer que l'élève peut distinguer un élément et un composé par leur dénomination.
- Rappeler à l'élève qu'un élément est représenté par son symbole, sauf pour quelques exceptions. La liste de ces exceptions se trouve à l'**Annexe 2.2.4**.
- Rappeler à l'élève que la formule d'un composé s'écrit en partant des valences et des ions et qu'une équation chimique doit toujours être équilibrée.
- Donner plusieurs exemples semblables aux questions de l'**Annexe 2.3.7** et inviter l'élève à y répondre.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc G – Facteurs qui affectent la vitesse d'une réaction

- Demander à l'élève de donner des exemples de façons d'augmenter ou de ralentir la vitesse d'une réaction (p. ex., la température, la concentration des réactifs et la surface exposée).
- En discutant des exemples fournis par l'élève, s'assurer de bien identifier la réaction et le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.
- Expliquer que plus les particules sont petites et plus la surface est grande, plus la réaction est rapide.

- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.3.8** et revoir les définitions avec elle ou lui.
- Inviter l'élève à répondre aux questions de l'**Annexe 2.3.8**.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc H – Objectivation

- Remettre l'**Annexe 2.3.9** à l'élève.
- Inviter l'élève à faire un retour sur les tâches de cette activité et à remplir la fiche. Lui faire observer qu'il y a une association directe entre chaque concept ou notion et une des tâches de cette activité.

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 2.4**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 2.3.1 : Jeu-questionnaire sur l'**Activité 2.2**

Annexe 2.3.2 : Évaluation diagnostique

Annexe 2.3.3 : Introduction à l'équilibration des équations chimiques

Annexe 2.3.4 : Équilibration des équations chimiques II

Annexe 2.3.5 : Modèles de composés organiques simples dans la combustion

Annexe 2.3.6 : Réactions de combustion, déplacement simple et déplacement double

Annexe 2.3.7 : Équations équilibrées

Annexe 2.3.8 : Facteurs qui affectent la vitesse d'une réaction

Annexe 2.3.9 : Objectivation de l'**Activité 2.3**

Jeu-questionnaire sur l'Activité 2.2

1. Écris la formule chimique des éléments ou des composés suivants.

a) iode _____

d) sulfate de mercure (I) _____

b) potassium _____

e) nitrate de chrome (III) _____

c) phosphore _____

f) acétate de calcium _____

2. Écris le nom chimique des éléments ou des composés suivants.

a) O_2 _____

d) $Al_2(SO_4)_2$ _____

b) S_8 _____

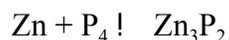
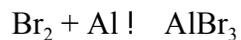
e) NH_4NO_3 _____

c) Na _____

f) $KMnO_4$ _____

3. Nomme deux composés simples polyatomiques. Explique l'utilisation de chacun.

4. Équilibre les équations chimiques ci-dessous et nomme le type de réaction dont il s'agit.



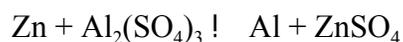
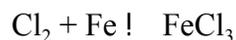
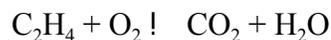
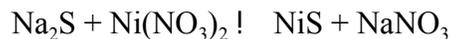
5. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions données. Indique la sorte de réaction dont il s'agit.

potassium + chlore ! chlorure de potassium _____

carbonate de sodium ! oxyde de sodium + bioxyde de carbone _____

Évaluation diagnostique

1. Équilibre les équations chimiques et nomme le type de réaction dont il s'agit.



2. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous. Nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

césium + soufre ! sulfure de césium

sulfate d'ammonium + chlorure de baryum !
sulfate de baryum + nitrate d'ammonium

peroxyde d'hydrogène ! oxygène + oxyde d'hydrogène

nitrate d'argent + magnésium ! argent + nitrate de magnésium

oxygène + méthane ! bioxyde de carbone + oxyde d'hydrogène

3. Dans chaque cas, explique la réaction et indique le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.

On conserve la nourriture dans un réfrigérateur.

Quand on allume un feu, on souffle sur la petite flamme pour intensifier le feu.

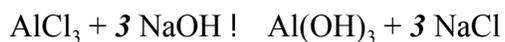
On peut à peine allumer un briquet de charbon avec une flamme, mais la poussière de charbon explose dans l'air en présence d'une flamme.

Introduction à l'équilibrage des équations chimiques

NaNO₃	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes de sodium?	_____
	Combien d'atomes d'azote?	_____
	Combien d'atomes d'oxygène?	_____
Mg(NO₃)₂	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes de magnésium?	_____
	Combien d'atomes d'azote?	_____
	Combien d'atomes d'oxygène?	_____
3 Al(OH)₃	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes d'aluminium?	_____
	Combien d'atomes d'oxygène?	_____
	Combien d'atomes d'hydrogène?	_____
2(NH₄)₂SO₄	Combien de molécules?	_____
	Combien d'atomes d'azote?	_____
	Combien d'atomes d'hydrogène?	_____
	Combien d'atomes d'aluminium?	_____
	Combien d'atomes d'oxygène?	_____

Équilibrage des équations chimiques II

Équilibre les équations chimiques en suivant l'exemple.



$\text{Al} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{AlCl}_3$	$\text{O}_2 + \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{BaS} + \text{NaCl}$	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
$\text{O}_2 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{NaCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + \text{NaNO}_3$
$\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{NaCl}$	$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Al} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{Ag}$	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Modèles de composés organiques simples dans la combustion

À l'aide d'une trousse de modèles d'atomes et du tableau 1, construis un modèle pour chaque composé organique du tableau 2, en te basant sur les renseignements dans la formule et la structure. Dessine chaque modèle que tu construis en recourant aux couleurs appropriées.

Tableau 1 : Code de couleurs

Atome	hydrogène	oxygène	azote phosphore	soufre	iode chlore fluor brome
Couleur	blanc	rouge	jaune ou orangé	jaune ou orangé	vert
Nombre de liaisons	1	2	3	2	1

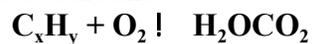
Tableau 2 : Molécules à construire

Nom	Formule	Structure	Dessin
méthane (gaz naturel)	CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
bioxyde de carbone	CO ₂	O = C = O	

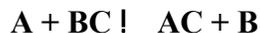
éthanol	C_2H_6O	$ \begin{array}{c} H H \\ \\ H-C-C-O-H \\ \\ H H \end{array} $	
propane	C_3H_8	$ \begin{array}{c} H H H \\ \backslash / \\ H-C-C-C-H \\ / \backslash \\ H H H \end{array} $	
acétone	C_3H_6O	$ \begin{array}{c} H O H \\ * \text{ } \text{ } * \\ H-C-C-C-H \\ * * \\ H H \end{array} $	
acétylène	C_2H_2	$H-C\#C-H$	
acide acétique (vinaigre)	$C_2H_4O_2$	$ \begin{array}{c} H O \\ * \text{ } \text{ } * \\ H-C-C-O-H \\ * \\ H \end{array} $	
butane	C_4H_{10}	$ \begin{array}{c} H H H H \\ * * * * \\ H-C-C-C-C-H \\ * * * * \\ H H H H \end{array} $	

Réactions de combustion, déplacement simple et déplacement double

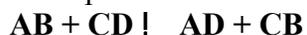
Une **combustion** est la réaction d'un composé organique avec l'oxygène. Les produits de la combustion sont l'eau et le bioxyde de carbone.



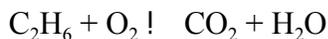
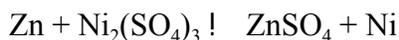
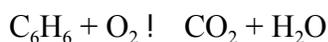
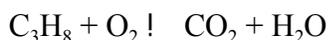
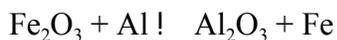
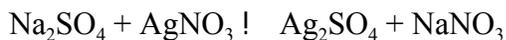
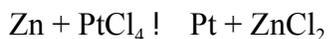
Un **déplacement simple** est une réaction chimique où un élément prend la place d'un autre élément dans un composé.



Un **déplacement double** est une réaction où les cations de deux composés se substituent les uns aux autres et forment deux nouveaux composés.



Équilibre les équations chimiques données et nomme le type de réaction dont il s'agit.



Équations équilibrées

Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions données. Nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

plomb + nitrate de cuivre (II) ! cuivre + nitrate de plomb (II)	
carbonate de potassium + nitrate de cobalt (II) ! carbonate de cobalt (II) + nitrate de potassium	
aluminium + acide chlorhydrique ! hydrogène + chlorure d'aluminium	
sodium + soufre ! sulfure de sodium	
carbonate de potassium ! bioxyde de carbone + oxyde de potassium	
chlorure de fer (III) + sulfure de sodium ! sulfure de fer (III) + chlorure de sodium	
cuivre + sulfate de palladium (IV) ! sulfate de cuivre (II) + palladium	
propane (C ₃ H ₈) + oxygène ! bioxyde de carbone + eau	
peroxyde d'hydrogène ! oxygène + eau	
bicarbonate de sodium ! bioxyde de carbone + eau + oxyde de sodium	
lithium + eau ! hydrogène + hydroxyde de lithium	

Facteurs qui affectent la vitesse d'une réaction

Température	Une réaction se produit plus vite à haute température.
Concentration	Une réaction se produit plus vite si les réactifs sont présents en plus grande concentration.
Surface	Une réaction se produit plus vite s'il y a plus de surface exposée (les particules sont plus petites).

Voici des observations de tous les jours. Dans chaque cas, explique la réaction et nomme le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.

1. De petits cristaux de sel se dissolvent plus vite qu'un bloc de même masse.

2. Si on veut brûler un annuaire téléphonique, on doit arracher les pages et les brûler une à la fois.

3. Le sucre se dissout plus vite dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

4. On conserve la nourriture dans un réfrigérateur.

5. Quand on allume un feu, on souffle sur la petite flamme pour intensifier le feu.

6. On peut à peine allumer un briquet de charbon avec une flamme, mais la poussière de charbon explose dans l'air en présence d'une flamme.

Annexe 2.3.8 (suite)

7. Quand on fait du pain, il y a plus de gaz et le pain lève plus vite si on le garde au chaud (à la température du corps).

8. Les animaux à sang froid vont souvent s'exposer au soleil après une nuit froide.

9. Quand on fait du pain, il y a plus de gaz et le pain lève plus vite si on ajoute plus de levure.

Objectivation de l'Activité 2.3

Notions, concepts ou habiletés	Aucune difficulté	Un peu de difficulté	Beaucoup de difficulté	Travaux à revoir en cas de difficulté
Je peux reconnaître les réactions de déplacement simple, de déplacement double et de combustion en partant des équations chimiques.				2.3.6
Je peux équilibrer des équations chimiques de déplacement simple, de déplacement double et de combustion.				2.3.4 2.3.6
Je peux écrire une équation chimique équilibrée en partant d'une équation nominative (équation en mots).				2.3.7
Je peux construire le modèle de plusieurs composés organiques combustibles simples à l'aide d'une trousse d'atomes.				2.3.5
Je peux expliquer l'effet de divers facteurs sur la vitesse d'une réaction.				2.3.8

ACTIVITÉ 2.4 (SNC2D)

Acides et bases

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les acides, les bases et la neutralisation. L'élève utilise l'échelle de pH pour classer des solutions communes; elle ou il nomme divers acides et diverses bases, en écrit la formule et équilibre des équations de neutralisation entre un acide et une base. Elle ou il montre les connaissances acquises, au cours de toute l'unité, au sujet des réactions chimiques et de la façon de les représenter, en répondant aux questions de l'évaluation sommative.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie – Processus chimiques

Attentes : SNC2D-C-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-C-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 8 - 9
SNC2D-C-Acq.1 - 9
SNC2D-C-Rap.3 - 5

Notes de planification

- Photocopier les annexes en quantité suffisante. À noter que l'**Annexe 2.1.1** et l'**Annexe 2.1.2** seront utilisées à plusieurs reprises pendant cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Mentionner à l'élève qu'elle ou il fera un jeu-questionnaire dans le but de revoir et de consolider les concepts de l'activité précédente. Demander à l'élève si elle ou il a des questions.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.4.1** et l'inviter à répondre aux questions à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences (**Annexe 2.1.2**).
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. (EF)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Évaluation diagnostique

- Demander à l'élève d'identifier des acides et des bases utilisés quotidiennement, et de donner des exemples de neutralisation observés dans sa vie courante. Expliquer à l'élève que, dans cette

section, elle ou il apprendra comment reconnaître des acides et des bases, comment les classer, les nommer et écrire leur formule.

- Remettre à l'élève une copie de l'**Annexe 2.4.2** et lui demander de répondre aux questions portant sur les acides et les bases, leur nom, leur formule et leurs réactions de neutralisation à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences et d'ions communs (**Annexe 2.1.2**).
- Lorsque l'élève a terminé de répondre aux questions, évaluer ses réponses à l'aide du corrigé et lui mentionner que les questions 1, 2 et 3 se rapportent à la tâche du **Bloc B**, que les questions 4 et 5 se rapportent à la tâche du **Bloc C** et que les questions 6 et 7 se rapportent à la tâche du **Bloc D**. (ED)

Bloc B – Mesure du pH

- Expliquer le fonctionnement de l'échelle de pH : l'échelle va de 0 à 14. Sept (7) est neutre. Plus le pH est bas, plus la solution est acide. Plus le pH est haut, plus la solution est basique.
- Expliquer qu'un acide faible a un pH de 3 à 6, un acide fort a un pH de 0 à 2, une solution neutre a un pH de 7, une base faible a un pH de 8 à 11 et une base forte a un pH de 12 à 14.
- Expliquer comment identifier un acide : un goût piquant, pH moins que 7. Spécifier qu'un acide contient l'ion d'hydrogène (H^{1+}) en solution.
- Expliquer comment identifier une base : un goût amer, pH plus que 7. Spécifier qu'une base contient l'ion hydroxyde (OH^{1-}) en solution.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.4.3** et l'**Annexe 2.4.4**. L'**Annexe 2.4.3** comporte des observations de pH de plusieurs solutions faites par un ou une élève pendant une expérience au laboratoire. L'**Annexe 2.4.4** comporte des questions d'analyse auxquelles répondre à la suite de l'expérience.
- Demander à l'élève de répondre aux questions de l'**Annexe 2.4.4** à l'aide du tableau d'observations (**Annexe 2.4.3**).
- Inviter l'élève à classer les solutions (acide fort, acide faible, neutre, base faible ou base forte) en analysant le pH indiqué dans le tableau d'observations, à rédiger un énoncé général au sujet des acides et des bases dans sa vie quotidienne, et à expliquer l'utilisation de l'échelle de pH pour classer des solutions.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. (EF)

Bloc C – Formules et noms des acides et des bases

- Expliquer la façon de déterminer le nom des acides et des bases en donnant les exemples du tableau ci-dessous. Spécifier que le nom des acides ne suit pas le modèle vu jusqu'à présent, mais que les noms des bases suivent les règles déjà apprises.

Types d'acide ou de base	Nom	Exemple
acides binaires	___ure · acide __hydrique	HCl acide chlorhydrique
acides ternaires	___ate · acide __ique ___ite · acide __eux	HNO ₃ acide nitrique HNO ₂ acide nitreux
exceptions		acide sulfurique acide phosphorique
base	hydroxyde de _____	NaOH hydroxyde de sodium

- Mentionner qu'il y a un résumé de ces règles au début de l'**Annexe 2.4.5**.
- Expliquer comment distinguer un acide, une base et un sel : un acide contient l'ion d'hydrogène, une base contient l'ion hydroxyde et un sel ne contient ni l'un ni l'autre de ces deux ions.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.4.5** et l'inviter à répondre aux questions.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc D – Réactions de neutralisation

- Faire définir le mot *neutralisation*. **(ED)**
- Expliquer que la neutralisation est une réaction où les deux substances s'annulent mutuellement en se combinant. Ajouter que, dans le cas de la réaction d'un acide avec une base, la neutralisation produit de l'eau et du sel et que les propriétés de l'acide et de la base sont éliminées par la réaction.
- Montrer à l'élève que la neutralisation est une sorte de déplacement double, réaction déjà étudiée.
- Demander à l'élève si elle ou il peut donner des exemples de neutralisation dans sa vie courante. **(ED)**
- Expliquer que plusieurs réactions de neutralisation observées dans la vie quotidienne impliquent des carbonates ou des bicarbonates et que les réactions sont un peu plus complexes que la réaction standard de neutralisation (acide + base ! eau + sel). Cette réaction de neutralisation implique : carbonate + acide ! eau + bioxyde de carbone + sel. On utilise des carbonates ou des bicarbonates pour empêcher que la solution devienne fortement basique dans le cas où l'on ajoute trop de base à l'acide qu'on veut neutraliser.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 2.4.6** et lui expliquer que les exercices portent sur cette sorte d'équations de neutralisation seulement.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(EF)**

Bloc E – Objectivation

- Remettre l'**Annexe 2.4.7** à l'élève.
- Inviter l'élève à faire un retour sur les tâches de cette activité et à remplir la fiche. Lui faire observer qu'il y a une association directe entre chaque concept ou notion et une des tâches de cette activité.

Bloc F – Évaluation sommative de l'unité

- Présenter et expliquer la grille d'évaluation adaptée à une épreuve sur les processus chimiques (**Annexe 2.4.9**).
- Inviter l'élève à revoir l'objectivation des quatre activités, les tests diagnostiques des quatre activités et les jeux-questionnaires des activités précédentes, et lui demander si elle ou il a des questions. **(EF)**
- Remettre à l'élève le test papier-crayon (**Annexe 2.4.8**) et l'inviter l'élève à répondre aux questions à l'aide du tableau périodique (**Annexe 2.1.1**) et du tableau de valences (**Annexe 2.1.2**).
- Corriger le travail de l'élève à l'aide des réponses suggérées dans le corrigé. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer les notions de réaction à l'aide d'un test papier-crayon en fonction des éléments vus dans l'unité, en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant les critères suivants :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension de diverses réactions chimiques observées dans la vie courante.
 - Recherche
 - utiliser un tableau de valences et un tableau d'ions communs afin d'écrire des équations équilibrées.
 - Communication
 - utiliser la terminologie, des symboles, des formules, des équations et des conventions scientifiques.
 - Rapprochements
 - reconnaître et classer diverses réactions chimiques observées dans la vie courante.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 2.4.1 : Jeu-questionnaire sur l'Activité 2.3

Annexe 2.4.2 : Évaluation diagnostique

Annexe 2.4.3 : Expérience : Mesure du pH

Annexe 2.4.4 : Rapport de laboratoire

Annexe 2.4.5 : Formules et noms des acides et des bases

Annexe 2.4.6 : Réactions de neutralisation

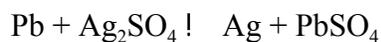
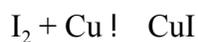
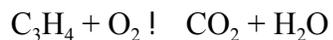
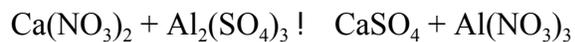
Annexe 2.4.7 : Objectivation de l'Activité 2.4

Annexe 2.4.8 : Évaluation sommative

Annexe 2.4.9 : Grille d'évaluation adaptée – Processus chimiques

Jeu-questionnaire sur l'Activité 2.3

1. Équilibre les équations chimiques et nomme le type de réaction dont il s'agit.



2. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous et nomme le type de réaction dont il s'agit.

argent + soufre → sulfure d'argent

carbonate d'ammonium + chlorure de baryum → carbonate de baryum + chlorure d'ammonium

chlorate de potassium → oxygène + chlorure de potassium

nitrate d'aluminium + magnésium → aluminium + nitrate de magnésium

butène + oxygène → oxyde d'hydrogène + bioxyde de carbone

Annexe 2.4.1 (suite)

3. Dans chaque cas, explique la réaction et nomme le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.

a) Le pain lève plus rapidement lorsqu'on ajoute du sucre à la pâte.

b) Les animaux à sang froid vont souvent s'exposer au soleil après une nuit froide.

c) De petits cristaux de sel se dissolvent plus vite qu'un bloc de la même masse.

Évaluation diagnostique

1. Dessine et explique l'échelle de pH. Indique les régions suivantes : acide faible, acide fort, base faible, base forte et neutre.

2. Nomme trois substances acides courantes.

3. Nomme trois substances basiques courantes.

4. Écris la formule.

acide acétique

acide sulfurique

hydroxyde de magnésium

acide chlorhydrique

5. Écris le nom chimique de chacun des composés ci-dessous et indique s'il s'agit d'un acide, d'une base ou d'un sel.

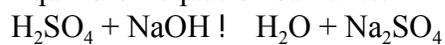
Ba(OH)₂

H₃PO₄

NaCl

HNO₃

6. Équilibre l'équation suivante.



7. Explique deux exemples de neutralisation dans ta vie courante.

Expérience : Mesure du pH

Voici les observations d'une expérience effectuée par des élèves qui ont mesuré le pH de plusieurs solutions communes à la maison et au laboratoire.

Substance	pH	Substance	pH
savon à vaisselle	8	jus d'orange	5
eau distillée	7	lotion pour les mains	7
jus d'ananas	5	hydroxyde de potassium, 1,0 M	14
Coke	5	jus de canneberge	5
dentifrice	8	acide chlorhydrique, 1,0 M	0
détertif	10	vinaigre	4
jus de pomme	5	shampooing	7
acide gastrique	1	Pepsi	5
acide nitrique, 1,0 M	0	acide à batterie	1
salive	7	eau de robinet	7
savon à mains	8	Alkaseltzer	8
ketchup	4	hydroxyde de sodium, 1,0 M	14
nettoyeur de calcaire	1	nettoyeur de plancher	12
bicarbonate de sodium	8	lait	7
sang	7	nettoyeur de céramique	1
jus de raisin	5	nettoyeur de ciment	0
déboucheur d'égouts	14	rince-bouche	7
jus de citron	4	acide sulfurique, 1,0 M	0

Rapport de laboratoire

1. Classe les substances du tableau précédent dans la catégorie appropriée : neutre, acide faible, acide fort, base faible ou base forte.

NEUTRE	
ACIDE FAIBLE	BASE FAIBLE
ACIDE FORT	BASE FORTE

2. En général, quelles sortes de solutions sont neutres?

3. En général, quelles sortes de solutions sont des acides faibles?

4. En général, quelles sortes de solutions sont des acides forts?

5. En général, quelles sortes de solutions sont des bases faibles?

6. En général, quelles sortes de solutions sont des bases fortes?

7. Comment peut-on reconnaître un acide?

goût : _____

pH : _____

substance en solution : _____

8. Comment peut-on reconnaître une base?

goût : _____

pH : _____

substance en solution : _____

Formules et noms des acides et des bases

Type d'acide ou base	Nom	Exemple
acides binaires	___ure · acide __hydrique	HCl acide chlorhydrique
acides ternaires	___ate · acide __ique ___ite · acide __eux	HNO ₃ acide nitrique HNO ₂ acide nitreux
exceptions		acide sulfurique acide phosphorique
base	hydroxyde de _____	NaOH hydroxyde de sodium

1. Nomme les ions et écris la formule des composés.

Nom	Cation	Anion	Formule
acide chlorhydrique	H ¹⁺	Cl ¹⁻	HCl
acide chlorique	H ¹⁺	ClO ₃ ¹⁻	HClO ₃
acide carbonique			
hydroxyde de potassium			
			HBr
	H ¹⁺	C ₂ H ₃ O ₂ ¹⁻	
			H ₃ PO ₄

2. Écris la formule chimique des composés suivants.

hydroxyde de sodium	_____	acide sulfureux	_____
acide acétique	_____	acide iodhydrique	_____
acide sulfurique	_____	acide phosphorique	_____
acide nitrique	_____	hydroxyde de magnésium	_____

Annexe 2.4.5 (suite)

3. Écris le nom chimique des composés suivants.

HF	_____	Ba(OH) ₂	_____
Ca(OH) ₂	_____	H ₂ CO ₃	_____
HClO	_____	HNO ₂	_____

4. Écris la formule des composés ci-dessous et indique s'il s'agit d'un acide, d'une base ou d'un sel.

acide chlorhydrique	_____	_____
chlorure de potassium	_____	_____
hydroxyde d'ammonium	_____	_____
acide sulfurique	_____	_____
hydroxyde de strontium	_____	_____
nitrate de magnésium	_____	_____

Réactions de neutralisation

acide + base ! eau + sel

- Équilibre les équations suivantes.
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - $\text{HNO}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- Équilibre les équations suivantes.
 - Quand l'estomac a produit trop d'acide (acide chlorhydrique), on prend un comprimé qui contient du carbonate de calcium afin de neutraliser l'acide.
 $\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{CaCl}_2$
 - Si on renverse du déboucheur de conduit qui contient l'hydroxyde de sodium, on doit le neutraliser avec de l'acide comme le vinaigre (acide acétique).
 $\text{NaOH} + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{H} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
 - En cas d'accidents avec de l'acide à batterie (qui est de l'acide sulfurique), on neutralise avec le bicarbonate de sodium.
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - La réaction qu'on utilise pour simuler l'éruption d'un volcan est une neutralisation. On fait réagir le vinaigre (acide acétique) avec le bicarbonate de sodium.
 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{H} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
 - L'acide muriatique (acide chlorhydrique) nettoie le ciment par une réaction de neutralisation entre le carbonate de calcium dans le ciment et l'acide.
 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$
 - La pluie acide (l'acide nitrique) détruit les statues et les édifices de marbre (carbonate de calcium) par une réaction de neutralisation.
 $\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Écris une équation équilibrée pour chaque réaction.
 - hydroxyde de potassium + acide chlorhydrique ! eau + chlorure de potassium
 - acide nitrique + hydroxyde de lithium ! nitrate de lithium + eau
 - acide sulfurique + hydroxyde de potassium ! sulfate de potassium + eau
 - acide sulfurique + hydroxyde de calcium ! eau + sulfate de calcium

Objectivation de l'Activité 2.4

Notions, concepts ou habiletés	Aucune difficulté	Un peu de difficulté	Beaucoup de difficulté	Travaux à revoir en cas de difficulté
Je connais plusieurs utilisations d'acides et de bases dans ma vie courante.				2.4.4
Je peux équilibrer des équations chimiques de neutralisation.				2.4.6
Je peux écrire la formule de plusieurs acides et de bases en partant du nom chimique, à l'aide du tableau de valences et d'ions communs.				2.4.5
Je peux écrire le nom de plusieurs acides et de plusieurs bases en partant de la formule chimique.				2.4.5
Je peux expliquer l'utilisation de l'échelle de pH dans l'identification des acides et des bases.				2.4.4
Je peux reconnaître diverses réactions de neutralisation dans ma vie courante.				2.4.6

Évaluation sommative

1. Écris la formule chimique des éléments ou des composés suivants.

acide acétique		oxyde de fer (III)	
hydroxyde de magnésium		nitrate de strontium	
chlore		nitruure de calcium	
acide chlorhydrique		zinc	

2. Écris le nom chimique des éléments ou des composés suivants.

Ba(OH) ₂		PtCl ₄	
H ₂		FeSO ₄	
NaCl		P ₄	
HNO ₃		Cu ₂ S	

3. Équilibre les équations chimiques ci-dessous. Nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

Na ₂ S + Zn(NO ₃) ₂ ! ZnS + NaNO ₃	
PbO ! Pb + O ₂	
HNO ₃ + Mg(OH) ₂ ! H ₂ O + Mg(NO ₃) ₂	
Cl ₂ + Cu ! CuCl	
Al + Fe ₂ O ₃ ! Al ₂ O ₃ + Fe	
C ₃ H ₈ + O ₂ ! CO ₂ + H ₂ O	

Annexe 2.4.8 (suite)

4. Dessine l'échelle de pH et explique-la. Indique les régions suivantes : acide faible, acide fort, base faible, base forte et neutre.

5. Nomme trois substances utilisées dans ta vie courante qui sont des acides.

6. Nomme trois substances utilisées dans ta vie courante qui sont des bases.

7. Nomme trois composés communs et explique leur utilisation.

8. Dans chaque cas, explique la réaction et indique le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.

a) On conserve la nourriture dans un réfrigérateur.

b) Le sucre en poudre se dissout plus vite qu'un bloc de sucre de la même masse.

c) On fait du thé avec de l'eau chaude, jamais avec de l'eau froide.

Grille d'évaluation adaptée – Processus chimiques

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
Connaissance et compréhension				
L'élève : - montre une compréhension de diverses réactions chimiques dans sa vie courante.	L'élève montre une compréhension limitée des concepts, des principes, des lois et des théories.	L'élève montre une compréhension partielle des concepts, des principes, des lois et des théories.	L'élève montre une compréhension générale des concepts, des principes, des lois et des théories.	L'élève montre une compréhension approfondie des concepts, des principes, des lois et des théories.
Recherche				
L'élève : - utilise un tableau de valences et un tableau d'ions communs afin d'écrire des équations équilibrées.	L'élève applique un nombre limité d'habiletés et de stratégies propres à la recherche scientifique.	L'élève applique certaines des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique.	L'élève applique la plupart des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique.	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés et les stratégies propres à la recherche scientifique.
Communication				
L'élève : - utilise la terminologie, des symboles, des formules, des équations et des conventions scientifiques.	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec peu d'exactitude et une efficacité limitée .	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une certaine exactitude et efficacité .	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une grande exactitude et efficacité .	L'élève utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une très grande exactitude et efficacité .
Rapprochements				
L'élève : - reconnaît et classe diverses réactions chimiques observées dans sa vie courante.	L'élève montre une compréhension limitée des rapprochements dans des contextes familiers.	L'élève montre une certaine compréhension des rapprochements dans des contextes familiers.	L'élève montre une compréhension générale des rapprochements dans des contextes familiers et dans certains contextes peu familiers.	L'élève montre une compréhension approfondie des rapprochements dans des contextes familiers et peu familiers.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes de cette tâche.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (SNC2D)

Physique – Mouvement

Description

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur l'étude du mouvement. L'élève se familiarise avec les concepts de distance, de vitesse et d'accélération, et effectue des expériences sur les mouvements rectilignes uniformes et uniformément accélérés. De plus, elle ou il résout des problèmes, analyse des graphiques et examine des technologies se rapportant au mouvement.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique – Mouvement

Attentes : SNC2D-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-P-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10
SNC2D-P-Acq.1 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12
SNC2D-P-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Titre des activités

Durée

Activité 3.1 : Mouvement rectiligne uniforme	180 minutes
Activité 3.2 : Mouvement uniformément accéléré	180 minutes
Activité 3.3 : Gravité	180 minutes
Activité 3.4 : Technologies du mouvement	180 minutes

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

GRACE, Eric, *et al.*, *Omnisciences 10*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 2001, 633 p.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

MARTINDALE, D., *et al.*, *Éléments de physique, cours d'introduction, 2^e édition*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1992, 773 p.

Médias électroniques

Argos – Positionnement global. (consulté le 29 mai 2003)

http://www.cls.fr/html/argos/general/doppler_gps_fr.html

Conseil canadien de la sécurité – Photo radar. (consulté le 29 mai 2003)
<http://www.safety-council.org/CCS/sujet/route/photo-radar.html>

Encyclopédie Yahoo – Effet Doppler. (consulté le 29 mai 2003)
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_2046_p0.html

Encyclopédie Yahoo – Radars. (consulté le 29 mai 2003)
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_395_p0.html#kh_395.9

Encyclopédie Yahoo – Système GPS. (consulté le 29 mai 2003)
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_346_p0.html#kh_346.4

Espace (L'). (consulté le 29 mai 2003)
<http://www.edu.pe.ca/elmstreet/planetq.htm>

Explore science – Effet Doppler. (consulté le 29 mai 2003)
http://www.explorescience.com/activities/Activity_page.cfm?ActivityID=45

Université Laval – Une bonne dose de gravité garantit la santé. (consulté le 2 mai 2003)
<http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/complements/bonDose.shtml>

Université Lemans – Satellite artificiel. (consulté le 29 mai 2003)
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/satellit.html>

Université Lemans – Simulation du mouvement accéléré. (consulté le 25 avril 2003)
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/chien.html>,

Université Lemans – Simulation du mouvement rectiligne uniforme. (consulté le 25 avril 2003)
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/coussin.html>

ACTIVITÉ 3.1 (SNC2D)

Mouvement rectiligne uniforme

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur le mouvement rectiligne uniforme. L'élève se familiarise avec la terminologie du mouvement en faisant la grille de mots croisés. Elle ou il fait une expérience, utilise la méthode d'addition vectorielle et une formule pour résoudre des problèmes de mouvement rectiligne uniforme et analyse des graphiques distance-temps.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique – Mouvement

Attentes : SNC2D-P-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SNC2D-P-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9
SNC2D-P-Acq.1 - 5 - 6 - 8 - 9 - 10

Notes de planification

- Photocopier les annexes en quantité suffisante.
- S'assurer du bon fonctionnement du site de simulation sur le mouvement rectiligne uniforme.
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/coussin.html>
- Préparer le matériel nécessaire pour faire l'expérience sur le mouvement rectiligne uniforme : ruban à mesurer de 10 m ou règle métrique, ordinateur avec tableur, 5 chronomètres et papier collant.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de fournir les directives pour aller à bicyclette de l'école à un endroit de la ville où des changements de direction sont nécessaires. Inviter l'élève à faire un diagramme de son trajet en estimant les distances à parcourir. Lui demander de noter la méthode utilisée pour évaluer : la distance totale parcourue, la distance entre son point de départ et d'arrivée, le temps approximatif pour parcourir le trajet ainsi que sa vitesse moyenne au cours du trajet. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Terminologie du mouvement

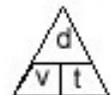
- Inviter l'élève à lire la section 9.2 du manuel *Omnisciences 10* afin de se familiariser avec la terminologie associée au mouvement. Informer l'élève qu'elle ou il aura à faire une grille de mots croisés à la suite de cette lecture.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 3.1.1** et lui demander de faire la grille de mots croisés sur la terminologie du mouvement.
- Corriger la grille de mots croisés avec l'élève et apporter des exemples pour mieux expliquer certains concepts tout en insistant sur leur unité et en indiquant les symboles utilisés pour chaque variable. **(EF)**

Bloc B – Vitesse et vecteur vitesse

- Distinguer la distance du déplacement en expliquant que la distance est une quantité scalaire que l'on obtient en mesurant la longueur totale d'un parcours, alors que le déplacement est une quantité vectorielle que l'on mesure par une soustraction vectorielle (position finale moins position initiale).
- Présenter un exemple de calcul (algébrique et graphique) de distance et de déplacement pendant le parcours d'un objet se déplaçant vers le nord, puis revenant vers le sud. Faire ressortir la différence entre la valeur de la distance et celle du déplacement.

- Présenter les rapports $V_{moy} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$ et $\vec{v}_{moy} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t}$ de la façon suivante :

- Inviter l'élève à estimer la vitesse du son (330 m/s) et celle de la lumière (300 000 000 m/s); **(ED)**
- Faire estimer la distance de la Terre au Soleil ($1,496 \times 10^{11}$ m);
- Rappeler à l'élève comment isoler une variable dans cette équation à l'aide de la méthode du triangle;
- Lui demander d'estimer le temps nécessaire pour parcourir la distance du Soleil à la Terre, à la vitesse de la lumière et à la vitesse du son, et l'inviter à vérifier ses estimations par des calculs;



$$t_{son} = \frac{\Delta d}{v_{moy}} = \frac{1,496 \times 10^{11} \text{ m}}{332 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 4,51 \times 10^8 \text{ s ou } 14,2 \text{ années}$$

$$t_{lumière} = \frac{\Delta d}{v_{moy}} = \frac{1,496 \times 10^{11} \text{ m}}{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \cong 500 \text{ s ou } 8,31 \text{ minutes}$$

- Demander de dire comment la vitesse diffère du vecteur vitesse pour l'aller et pour l'aller-retour (*pour l'aller, la vitesse et le vecteur vitesse sont identiques, sauf pour la direction; pour l'aller-retour, la vitesse est encore la même, alors que le vecteur vitesse est nul*).
- Expliquer à l'élève comment convertir les unités km/h en m/s.

$$\text{Valeur en } \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}, \text{ donc valeur en km/h } \div 3,6 = \text{valeur en m/s}$$

- Demander à l'élève de lire la section 10.1 du manuel *Omnisciences 10* portant sur l'utilisation de la formule du mouvement uniforme et lui assigner la question 4 de la même section. Pour des exercices supplémentaires, voir *Éléments de physique, cours d'introduction*, p. 8.
- Vérifier la solution du problème et aider l'élève, au besoin. **(O)**
- Présenter la méthode graphique d'addition vectorielle pour un mouvement à deux dimensions.
 - Pour le déplacement, on trace à l'échelle les divers vecteurs déplacements l'un à la suite de l'autre. Le déplacement est le vecteur dont l'origine est l'origine du premier vecteur et la position finale, l'extrémité du dernier vecteur.
 - Pour le vecteur vitesse, on utilise la même méthode que celle utilisée pour trouver le déplacement, puis on divise cette valeur par l'intervalle de temps. Le vecteur vitesse est la valeur obtenue dans la direction du déplacement.
 - Inviter l'élève à s'exercer à utiliser la méthode graphique d'addition vectorielle à l'aide d'un logiciel de simulation dans Internet (voir <http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/coussin.html> – faire sélectionner la case rectiligne) ou en faisant l'activité 9c du manuel *Omnisciences 10*. Pour des exercices supplémentaires, voir *Éléments de physique, cours d'introduction*, p. 62. **(T)**
- Inviter l'élève à expliquer, dans son cahier de notes, la méthode d'addition vectorielle à l'aide de vecteurs de couleur. **(O)**

Bloc C – Représentation du mouvement à l'aide de graphiques

- Remettre à l'élève l'**Annexe 3.1.2** portant sur la représentation graphique du mouvement uniforme et demander à l'élève de faire le travail.
- Évaluer le travail sur la représentation graphique en insistant sur l'importance de la pente d'un graphique distance-temps et sa signification : la vitesse (voir corrigé). **(EF)**
- Assigner les exercices 2 et 3, sur la représentation graphique du mouvement uniforme, de la section 10.1 du manuel *Omnisciences 10*. Pour des exercices supplémentaires, voir *Éléments de physique, cours d'introduction*, p. 10-11.
- Demander à l'élève d'inventer une situation de mouvement uniforme et de l'échanger avec un ou une autre élève. Lui demander de représenter graphiquement la situation présentée par l'autre élève et de l'interpréter. **(O)**

Bloc D – Expérience sur le mouvement uniforme

- Demander à l'élève de faire l'expérience sur le mouvement uniforme à l'**Annexe 3.1.3**.
- À l'aide du corrigé, évaluer en classe les réponses aux questions et clarifier les aspects mal compris, s'il y en a. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 3.4**.

Annexes

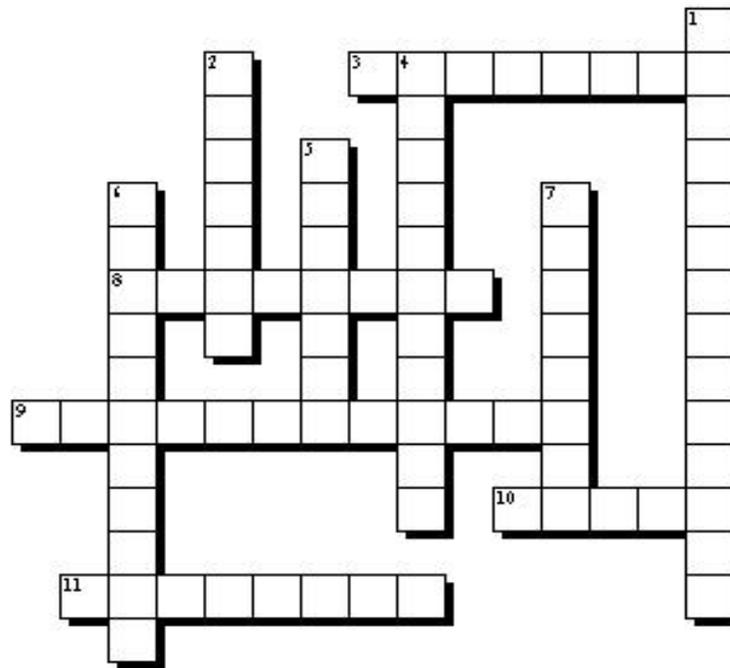
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 3.1.1 : Terminologie du mouvement

Annexe 3.1.2 : Représentation graphique du mouvement uniforme

Annexe 3.1.3 : Expérience sur le mouvement uniforme

Terminologie du mouvement



Horizontalement

3. Quantité représentée par une grandeur seulement.
8. Endroit où se situe un objet.
9. Taux de variation de la vitesse vectorielle pour un intervalle de temps. Son unité est m/s^2 .
10. Quantité scalaire représentant le moment d'un événement. Son unité est la seconde (s).
11. Type de mouvement où la vitesse et la direction ne subissent aucun changement.

Verticalement

1. Quantité vectorielle représentant le changement de déplacement pour un intervalle de temps.
2. Quantité scalaire représentant la distance parcourue par unité de temps et dont l'unité est le mètre/seconde (m/s).
4. Objet qui permet la mesure d'un intervalle de temps.
5. Quantité qui possède une grandeur et une direction.
6. Vecteur qui représente la différence entre la position finale et la position initiale d'un objet.
7. Quantité scalaire qui représente la longueur totale parcourue par un objet et dont l'unité est le mètre (m).

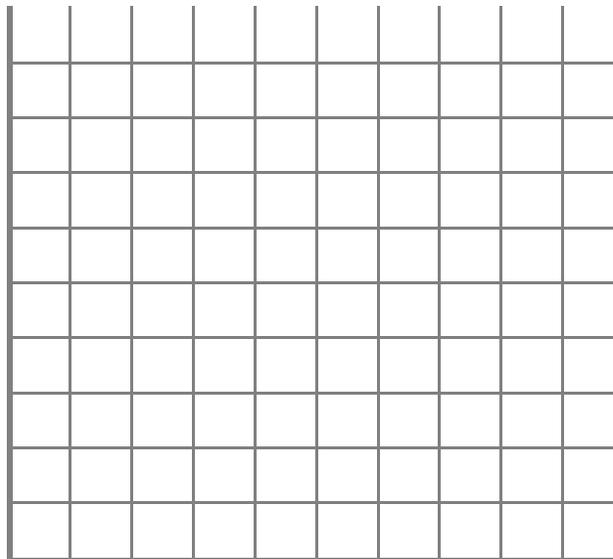
Représentation graphique du mouvement uniforme

Julie et Juan ont participé à une randonnée d'une journée à bicyclette. Lors de leur trajet, ils ont noté la distance parcourue et le temps mis pour la couvrir dans le tableau suivant.

Distance (km)	Temps (h)
0	0
12	1
24	2
36	3
48	4
60	5

1. Ont-ils effectué un mouvement uniforme tout le long de la journée? Explique.

2. Trace le graphique de la distance en fonction du temps de leur randonnée. Que représente la pente du graphique de la distance en fonction du temps?



3. Quelle est la vitesse moyenne de Julie et de Juan au cours de la journée?

Expérience sur le mouvement uniforme

Es-tu capable de te déplacer à une vitesse uniforme sur une distance de 10 m?

Connais-tu ta vitesse de marche? Quelle distance parcour-tu en marchant, dans une journée? Ta vitesse de marche varie-t-elle selon tes déplacements? Dans l'expérience ci-dessous, tu tenteras de marcher en suivant un mouvement uniforme. L'analyse de ton mouvement te permettra de déterminer si tu as réussi.

Matériel

- ruban à mesurer de 10 m ou plus, ou règle métrique
- ordinateur avec tableur (*Quattro Pro* ou *Excel*)
- 5 chronomètres
- papier collant pour marquer les distances de deux mètres

Marche à suivre

1. Forme une équipe avec cinq autres élèves : une personne qui marche et cinq qui chronomètrent.
2. Mesure une distance de 10 mètres en ligne droite et marque le sol tous les deux mètres, à l'aide d'un papier collant.
3. Prépare un tableau à deux colonnes (distance et temps) afin de noter les données.
4. Place une personne, chronomètre en main, tous les deux mètres.
5. Fais mettre les chronomètres en marche au départ de l'élève qui marche et fais-les arrêter lorsque l'élève passe chaque papier collant. Note, dans un tableau de données, le temps mis pour couvrir chaque distance.
6. Effectue deux autres essais.
7. Recommence le processus pour un autre marcheur ou une autre marcheuse.

Analyse

1. Quelles sont les variables dépendantes et indépendantes de l'expérience? (Si tu as besoin d'un rappel sur les variables indépendantes et dépendantes, consulte le manuel *Omnisciences 10* à la page IS-8.)

2. Sur quel axe place-t-on chacune des variables dans un graphique de la distance en fonction du temps?

3. Trace les trois essais sur un même graphique de la distance en fonction du temps pour chaque marcheur ou marcheuse, à l'aide d'un tableur. (Utilise *Excel* ou *Quattro Pro*.)

4. Pour chaque graphique, indique si les vitesses étaient uniformes. Explique ta réponse.

5. Calcule la pente de chaque graphique. Que représente cette pente?

6. Explique comment la vitesse a changé à chaque instant durant la distance de 10 m.

7. Nomme cinq mouvements relativement uniformes dans le domaine des sports.

ACTIVITÉ 3.2 (SNC2D)

Mouvement uniformément accéléré

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur le mouvement uniformément accéléré. L'élève résout des problèmes et étudie la représentation graphique de situations courantes. De plus, elle ou il fait une expérience de déplacement à bicyclette en tentant de reproduire un mouvement uniformément accéléré.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique – Mouvement

Attentes : SNC2D-P-A.1- 2

Contenus d'apprentissage : SNC2D-P-Comp.4 - 7 - 8 - 9
SNC2D-P-Acq.5 - 6 - 8 - 10 - 11

Notes de planification

- Préparer le matériel nécessaire à l'expérience de l'accélération à bicyclette. S'assurer qu'au moins un ou une élève de chaque équipe possède une bicyclette et un casque protecteur.
- Trouver une petite côte à proximité de l'école où l'on peut faire effectuer l'expérience du mouvement accéléré.
- S'assurer du bon fonctionnement des sites pour la simulation.
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/chien.html> et
http://wwwedu.ge.ch/po/calvin/Enseignement/Physique/Simulations/Fendt/PHF/acceleration_f.htm
- Photocopier l'**Annexe 3.2.1**.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Amener l'élève au laboratoire d'informatique pour qu'elle ou il ait accès à Internet.
- Inviter l'élève à observer la simulation d'un chien qui tente de rattraper son maître, dans le site Internet : <http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/chien.html>.
- Demander à l'élève d'effectuer plusieurs simulations pour différentes vitesses en les faisant varier, à l'aide de l'icône appropriée et en appuyant sur le bouton «départ» pour recommencer la simulation.

- Faire noter les différences entre les deux mouvements observés. (*La courbe du mouvement du maître est uniforme et celle du mouvement du chien augmente uniformément, sa pente varie.*)
- Effectuer un retour sur l'observation avec l'élève et discuter du concept de variation de vitesse. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Calcul de l'accélération

- Faire définir l'accélération selon la simulation de la mise en situation.

(L'accélération est la variation de la vitesse par rapport à un intervalle de temps, soit $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.)

Son symbole est a et ses unités sont m/s^2 .)

- Expliquer d'où viennent les unités de l'accélération (variation des m/s sur des secondes).
- Inviter l'élève à effectuer la simulation déjà utilisée pour le mouvement rectiligne, mais lui faire sélectionner la case pour le mouvement accéléré (<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/coussin.html>). Lui demander de faire varier l'accélération et de noter les effets sur le graphique.
- Demander à l'élève de distinguer le mouvement uniforme du mouvement uniformément accéléré en partant de ses observations et d'écrire une définition du mouvement uniformément accéléré dans son cahier de notes.
- Faire lire la section 12.2 portant sur les mathématiques de l'accélération, dans le manuel *Omnisciences 10*, et faire noter les cinq formules du mouvement.

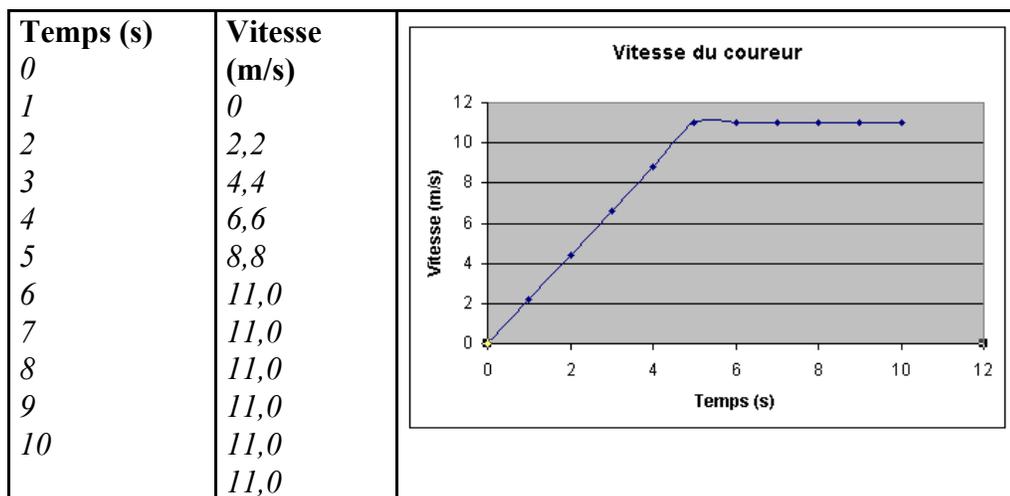
$$\Delta d = v_1 t + \frac{1}{2} a (\Delta t)^2, v_{moy} = \frac{v_1 + v_2}{2}, \Delta d = \frac{(v_1 + v_2) \Delta t}{2}, \Delta d = v_2 t - \frac{1}{2} a (\Delta t)^2,$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta d.$$

- Demander à l'élève de solutionner les problèmes 1, 2 et 3 de la section 12.2 du manuel *Omnisciences 10*. Pour des exercices supplémentaires, voir *Éléments de physique, cours d'introduction*, p. 46-47.

Bloc B – Représentation graphique du mouvement accéléré

- Donner à l'élève la situation suivante : dans une course de 100 m, un coureur peut accélérer à un taux maximal de $2,2 \text{ m/s}^2$ pendant 5,0 s et terminer la course à une vitesse constante.
 - Remplir le tableau de la vitesse et du temps pour les dix premières secondes.
 - Tracer le graphique de la vitesse en fonction du temps avec ces valeurs.
- Demander à un ou à une volontaire de solutionner le problème au tableau.



- Faire remarquer les deux sections du graphique; la première présentant un mouvement accéléré et la dernière, un mouvement uniforme.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 3.2.1** et lui demander de faire l'activité sur la représentation graphique du mouvement accéléré.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé et discuter des questions mal comprises, au besoin. **(EF)**
- Inviter l'élève à observer la simulation de la représentation graphique d'un mouvement uniformément accéléré.
http://wwwedu.ge.ch/po/calvin/Enseignement/Physique/Simulations/Fendt/PHF/acceleration_f.htm
- Faire observer comment les changements de l'accélération affectent les différentes représentations graphiques.

Bloc C – Expérience sur le mouvement uniformément accéléré

- Demander à l'élève de faire l'expérience sur le mouvement uniformément accéléré de l'**Annexe 3.2.2**.
- Évaluer le rapport d'expérience sur le mouvement uniformément accéléré à l'aide du corrigé. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 3.4**.

Annexes

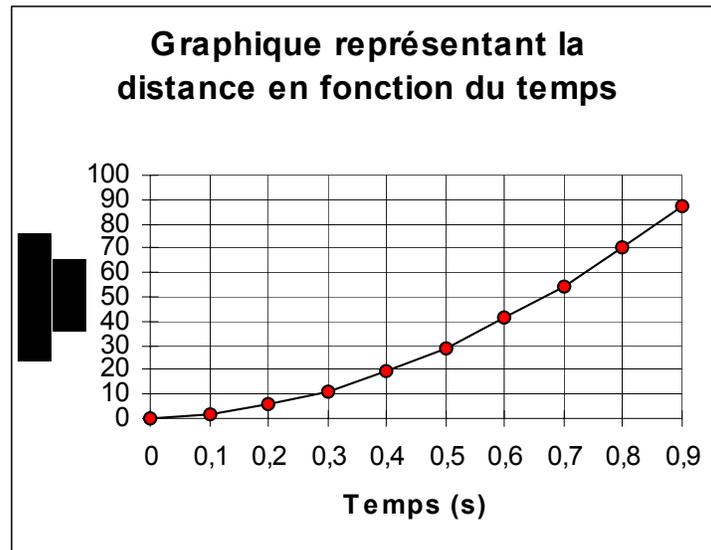
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 3.2.1 : Représentation graphique du mouvement accéléré

Annexe 3.2.2 : Expérience sur le mouvement accéléré

Représentation graphique du mouvement accéléré

L'étude d'un graphique de la distance parcourue en fonction du temps nous permet d'analyser la vitesse et l'accélération d'un objet en mouvement. La tâche ci-dessous t'aidera à mieux comprendre ces relations.

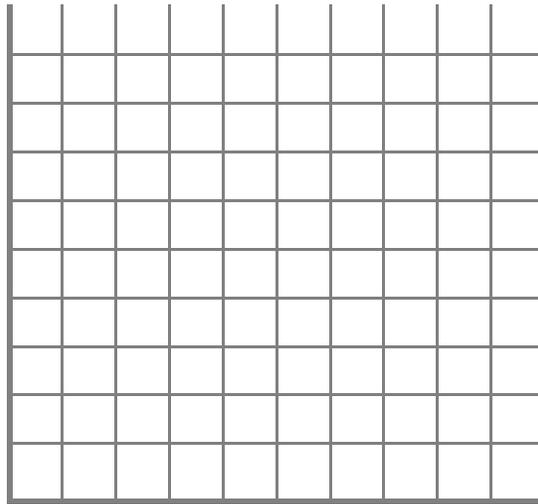


1. Que représente la pente entre deux points dans ce graphique?

2. Que peut-on dire de la pente de ce graphique?

3. Que peut-on conclure au sujet de la vitesse de l'objet en mouvement?

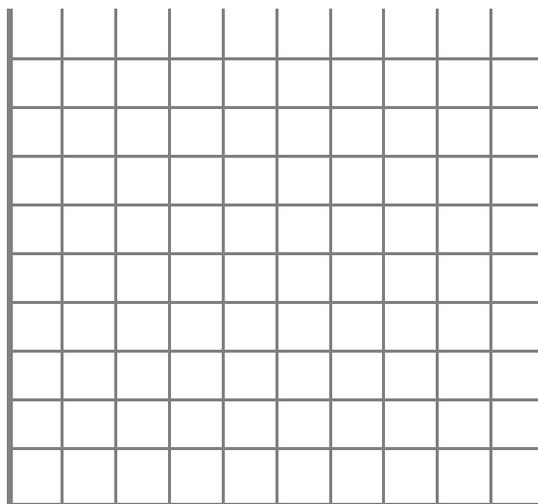
4. Trace une esquisse du graphique de la vitesse en fonction du temps du mobile.



5. Que peut-on dire de la pente du graphique de la vitesse en fonction du temps du mobile?

6. Que peut-on conclure de l'accélération du mobile?

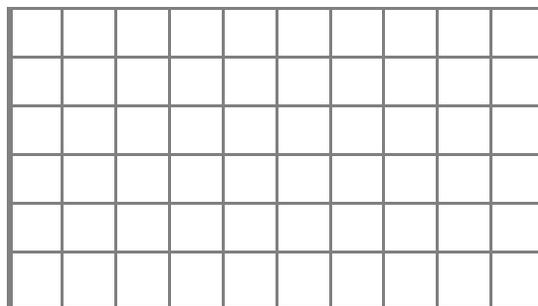
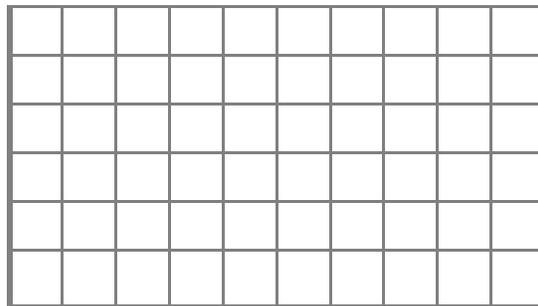
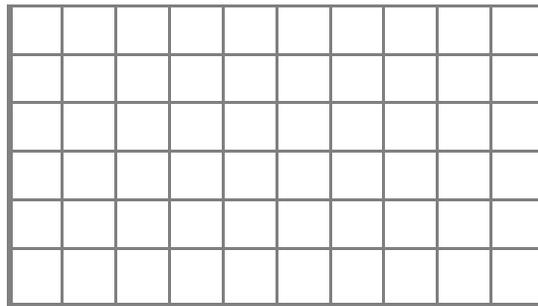
7. Trace une esquisse du graphique de l'accélération en fonction du temps de ce mobile.



Annexe 3.2.1 (suite)

8. Décris une méthode qui permet de tracer le graphique de la vitesse et le graphique de l'accélération en fonction du temps, en partant d'un graphique de la distance en fonction du temps.

9. Trace les esquisses de trois graphiques représentant un mouvement uniformément accéléré en général, soit le graphique de la distance en fonction du temps, le graphique de la vitesse en fonction du temps et le graphique de l'accélération en fonction du temps.



Expérience sur le mouvement accéléré

Cette expérience comporte une démarche semblable à celle que tu as suivie pour faire l'expérience du mouvement uniforme. Cependant, pour cette expérience, tu analyseras le mouvement d'une personne descendant une côte à bicyclette, sur une distance de 25 m.

Matériel

- ruban à mesurer de 10 m ou plus, ou règle métrique
- ordinateur avec tableur (*Quattro Pro* ou *Excel*)
- 5 chronomètres
- papier collant ou objet pour marquer les distances de cinq mètres

Mesure de sécurité

L'élève qui descend la côte à vélo doit porter un casque protecteur.

Marche à suivre

1. Forme une équipe avec cinq autres élèves : une personne à bicyclette et cinq qui chronomètrent.
2. Mesure une distance de 25 mètres en ligne droite, à partir du sommet d'une côte si possible, et marque le sol tous les cinq mètres, à l'aide d'un papier collant.
3. Prépare un tableau à quatre colonnes (temps, distance, vitesse et accélération) afin de noter les données.
4. Place une personne, chronomètre en main, tous les cinq mètres.
5. Fais mettre les chronomètres en marche au départ de l'élève qui pédale et fais-les arrêter lorsque l'élève atteint chaque papier collant. Note, dans un tableau de données, le temps mis pour couvrir chaque distance.
6. Effectue deux autres essais.
7. Recommence le processus pour un ou une autre élève à vélo, si le temps le permet.

Observations

1. Pour chaque essai, remplis, à l'aide d'un tableur, un tableau des résultats, tel le tableau ci-dessous, et calcule les valeurs de la vitesse et de l'accélération.

Temps (s)	Distance (m)	Vitesse (m/s)	Accélération (m/s ²)

2. Effectue une moyenne de trois essais et trace trois graphiques à l'aide d'un tableur : un de la distance en fonction du temps, un de la vitesse en fonction du temps et un de l'accélération en fonction du temps, pour une personne qui descend une côte à bicyclette.

Analyse

1. Calcule la pente du graphique de la vitesse en fonction du temps. Que représente-t-elle?

Annexe 3.2.2 (suite)

2. La ou le cycliste a-t-il réussi à maintenir une accélération uniforme? Explique ta réponse.

3. Comment les graphiques différeraient-ils si un ou une cycliste olympique avait fait la même expérience?

4. Comment les graphiques différeraient-ils si on montait la côte plutôt que de la descendre?

ACTIVITÉ 3.3 (SNC2D)

Gravité

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur l'accélération gravitationnelle. L'élève applique les formules du mouvement accéléré afin de résoudre des problèmes portant sur des objets en chute libre. De plus, elle ou il mesure son temps de réaction et trouve les accélérations gravitationnelles de divers corps célestes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique – Mouvement

Attentes : SNC2D-P-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-P-Comp.9 - 10
SNC2D-P-Acq.1 - 4 - 8 - 12
SNC2D-P-Rap.1 - 2 - 5

Notes de planification

- Se procurer une chaîne à maillons d'environ 1 mètre pour la démonstration dans la **Mise en situation**.
- Télécharger et photocopier le texte «Une bonne dose de gravité garantit la santé» du site <http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/complements/bonDose.shtml>.
- S'assurer du bon fonctionnement de la simulation du site <http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/satellit.html>.
- Photocopier l'**Annexe 3.3.1**.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une discussion en présentant l'idée que se faisaient Aristote et les Grecs d'un corps en chute libre : les objets tombent à une vitesse constante et cette vitesse est fonction de la masse de l'objet. Demander à l'élève : **(ED)**
 - d'expliquer si elle ou il est d'accord avec l'affirmation d'Aristote. (*Non, les corps tombent avec une accélération constante indépendamment de leur masse. C'est la résistance de l'air (aérodynamisme de l'objet en chute) qui fait une différence.*)
 - de définir un corps en chute libre. (*Corps qui tombe et qui n'est soumis qu'à l'effet de la gravitation.*)

- Laisser tomber une chaîne d'une table, un maillon à la fois, et demander à l'élève :
 - de décrire la vitesse de la chaîne;
 - de spécifier s'il s'agit d'un mouvement uniformément accéléré;
 - de décrire l'accélération si on variait l'inclinaison de la table;
 - de spécifier l'angle pour lequel on obtiendrait une accélération maximale;
 - de déterminer la valeur approximative de cette accélération maximale.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Problèmes de gravité

- Faire donner le symbole de l'accélération gravitationnelle (g) ainsi que sa valeur ($9,8 \text{ m/s}^2$). **(ED)**
- Demander à l'élève de lire la section 12.1 du manuel *Omnisciences 10* et de réécrire les formules du mouvement en remplaçant la variable a de l'accélération par g pour l'accélération gravitationnelle :

$$\Delta d = v_2 t - \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 \text{ devient } \Delta d = v_2 t - \frac{1}{2} g (\Delta t)^2 ,$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta d \text{ devient } v_2^2 = v_1^2 + 2g\Delta d ,$$

$$\Delta d = v_1 t + \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 \text{ devient } \Delta d = v_1 t + \frac{1}{2} g (\Delta t)^2$$

- Assigner les problèmes numéros 1 à 4 de la section 12.1 du manuel *Omnisciences 10*. Pour des exercices supplémentaires, voir *Éléments de physique, cours d'introduction*, p. 80.
- Demander à l'élève de décrire la façon de déterminer la hauteur d'un objet qui tombe du haut d'un balcon, à l'aide d'un chronomètre (p. ex., laisser tomber la balle à une vitesse initiale nulle

et utiliser la formule $\Delta d = v_1 t + \frac{1}{2} g (\Delta t)^2$ où $v_1 = 0 \text{ m/s}$, l'équation devient $\Delta d = \frac{1}{2} g (\Delta t)^2$.

Bloc B – Activités se rapportant à la gravité

- Inviter l'élève à trouver son temps de réaction en effectuant la tâche de l'**Annexe 3.3.1**.
- Faire lire le texte «Une bonne dose de gravité garantit la santé» tiré du site Internet <http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/complements/bonDose.shtml> et poser les questions suivantes :
 - Qu'est-ce que la gravitation? (*La propriété physique que détiennent tous les corps matériels de s'attirer entre eux.*)
 - Identifie les deux variables qui affectent la gravitation. (*Les masses en interaction et la distance qui les sépare.*)
 - Nomme trois effets de l'absence de gravité sur le corps humain. (*Les muscles responsables de la posture peuvent s'atrophier d'environ 20 %, les jambes s'amincissent et le visage devient bouffi, le volume sanguin diminue, il y a perte de masse osseuse...*)

Bloc C – Accélération gravitationnelle de divers corps célestes sur un objet

- Présenter à l'élève le cas suivant : tu fais partie de l'équipe d'une navette spatiale qui ira sur la Lune. Ton travail consiste à effectuer une expérience pour déterminer la valeur de l'accélération gravitationnelle sur la Lune. Explique de façon précise comment tu t'y prendrais. **(ED)**

- Demander à l'élève de travailler en équipe pour trouver une solution au problème et de présenter sa solution oralement. Par exemple :
 - Mesurer la hauteur d'où on laisse tomber un objet (p. ex., 2 m);
 - Laisser tomber un objet tout en chronométrant sa chute;
 - Répéter quelques essais;
 - Déterminer un temps moyen;
 - Utiliser la formule

$$\Delta d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ ou } \Delta d = 2,0 \text{ m (par exemple) et } v_i = 0,0 \text{ m/s et } t = \text{moyenne obtenue}$$

- Amener l'élève au laboratoire d'informatique pour qu'elle ou il ait accès à Internet et lui demander de trouver l'accélération gravitationnelle de divers corps célestes : Mercure ($3,52 \text{ m/s}^2$), Vénus ($8,52 \text{ m/s}^2$), Mars ($3,72 \text{ m/s}^2$), Terre ($9,81 \text{ m/s}^2$), Jupiter ($26,1 \text{ m/s}^2$), Saturne ($11,07 \text{ m/s}^2$), Uranus ($10,49 \text{ m/s}^2$), Neptune ($13,80 \text{ m/s}^2$), Pluton ($0,31 \text{ m/s}^2$), Lune ($1,61 \text{ m/s}^2$). Lui demander de déterminer la planète où le mouvement serait le plus difficile et la planète où il serait le plus facile (voir <http://www.edu.pe.ca/elmstreet/planetq.htm>).
- Corriger les valeurs obtenues par les élèves en classe. **(EF)**
- Inviter l'élève à observer la simulation du lancement d'un satellite artificiel et à expliquer, dans son cahier de notes, comment un satellite est mis en orbite (voir <http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/meca/satellit.html>).

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 3.4**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 3.3.1 : Expérience pour déterminer ton temps de réaction

Expérience pour déterminer ton temps de réaction

Cette activité te permettra de déterminer ton temps de réaction de façon approximative, grâce à une formule du mouvement et de la gravité.

Matériel

- règle métrique

Marche à suivre

1. Colle un morceau de ruban gommé au centre du mètre.
2. Forme une équipe avec un ou une autre élève et demande-lui de tenir le mètre à la verticale.
3. Place ton pouce et ton index autour du mètre sans le toucher, là où se trouve le ruban gommé.
4. Attrape le mètre le plus rapidement possible lorsque ton coéquipier ou ta coéquipière le laisse tomber sans te prévenir.
5. Note la distance parcourue par le mètre avant que tu l'attrapes.
6. Répète le processus à quelques reprises.

Analyse

1. Convertis la distance parcourue en mètres et calcule ton temps de réaction à l'aide de la formule $t_{\text{réaction}} = \sqrt{\frac{2d}{g}}$. Le temps de réaction a été isolé de la formule $\Delta d = v_1 t + \frac{1}{2} g(\Delta t)^2$ où la vitesse initiale est nulle.
2. Ton temps de réaction peut-il influencer sur les mesures prises avec un chronomètre? Explique.

3. Suppose que tu te déplaces en voiture à 100 km/h et que tu appliques les freins en voyant un obstacle. En tenant compte de ton temps de réaction, quelle distance parcourrais-tu avant de freiner?
4. Nomme quelques emplois où la valeur du temps de réaction est particulièrement importante.

ACTIVITÉ 3.4 (SNC2D)

Technologies du mouvement

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les technologies du mouvement et comporte une évaluation sommative portant sur l'unité. L'élève étudie différentes technologies de pistage du mouvement, analyse une technologie spécifique et fait valoir les avantages d'une technologie permettant d'atteindre de grandes vitesses. De plus, cette activité comporte une épreuve papier-crayon portant sur l'unité du mouvement.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique – Mouvement

Attentes : SNC2D-P-A.1- 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-P-Acq.4 - 8 - 10
SNC2D-P-Rap.1 - 3 - 4 - 5

Notes de planification

- Photocopier l'article du Conseil canadien de la sécurité portant sur la photo radar.
<http://www.safety-council.org/CCS/sujet/route/photo-radar.html>
- S'assurer du bon fonctionnement des sites Internet proposés dans l'activité.
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_395_p0.html#kh_395.9
http://www.cls.fr/html/argos/general/doppler_gps_fr.html
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_346_p0.html#kh_346.4
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_2046_p0.html
http://www.explorescience.com/activities/Activity_page.cfm?ActivityID=45
- Photocopier les annexes.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une lecture dirigée de l'article sur le système d'attribution automatique de contraventions mis en place en Ontario.
<http://www.safety-council.org/CCS/sujet/route/photo-radar.html>

- Poser des questions sur ce système :
 - Comment fonctionnait-il?
 - Quels avantages offrait-il?
 - Quels étaient ses désavantages?
 - Quelles raisons ont amené son abandon?

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Technologies de pistage du mouvement

- Mettre à la disposition de l'élève un ordinateur avec accès à Internet.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 3.4.1** et lui demander de faire une recherche portant sur une technologie de pistage du mouvement.
- Demander à l'élève de présenter oralement le résultat de sa recherche.
- Commenter la présentation de l'élève et s'assurer de sa compréhension. **(EF)**
- À la suite des présentations orales, distribuer l'**Annexe 3.4.2** portant sur l'effet Doppler, le système GPS et les radars. Demander à l'élève de faire le travail.
- Remettre le corrigé à l'élève pour lui permettre de s'autocorriger. **(O)**

Bloc B – Étude de la technologie de véhicules à grande vitesse

- Organiser un court débat informel dans lequel l'élève doit faire ressortir les avantages ou les désavantages des véhicules pouvant atteindre de grandes vitesses :
 - demander à l'élève de proposer ou de choisir un véhicule (p. ex., automobile sport, TGV, motoneige performante, avion à réaction, bateau à moteur, motomarine);
 - permettre à l'élève d'effectuer une courte recherche (20 minutes) dans Internet ou ailleurs afin de préparer sa stratégie et ses raisons pour ou contre le développement de ce type de véhicule;
 - animer le débat.

Bloc C – Évaluation sommative de l'unité

- Présenter et expliquer la grille d'évaluation adaptée à une épreuve sur le mouvement (**Annexe 3.4.4**).
- Allouer du temps à l'élève pour lui permettre de revoir les concepts de l'unité et de poser des questions, au besoin. **(EF)**
- Remettre à l'élève le test papier-crayon (**Annexe 3.4.3**) et l'inviter à répondre aux questions. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer les notions de mouvement à l'aide d'un test papier-crayon en fonction des éléments vus dans l'unité en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant les critères suivants :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension des divers types de graphiques qui représentent le mouvement;
 - montrer une connaissance du mouvement rectiligne uniforme et du mouvement uniformément accéléré.
 - Recherche
 - utiliser les équations du mouvement pour résoudre des problèmes.

- Communication
 - utiliser la terminologie, les symboles et les conventions scientifiques propres à la physique du mouvement;
 - décrire le mouvement d'un mobile en partant d'un graphique de la vitesse en fonction du temps.
- Rapprochements
 - montrer une compréhension des technologies de pistage du mouvement.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 3.4.1 : Technologies de pistage du mouvement

Annexe 3.4.2 : Effet Doppler, système GPS et radar

Annexe 3.4.3 : Évaluation sommative – Le mouvement

Annexe 3.4.4 : Grille d'évaluation adaptée – Le mouvement

Technologies de pistage du mouvement

Nous utilisons les technologies du mouvement, souvent sans nous en rendre compte. Par exemple, lorsque tu te déplaces en voiture, les policiers utilisent des radars afin de déterminer ta vitesse; les météorologues les utilisent afin de prévoir le temps qu'il fera; les astrophysiciens les utilisent afin de déterminer l'origine et l'avenir de notre univers! Cette activité t'invite à en apprendre davantage sur ces technologies qui permettent de mesurer le mouvement de multitudes d'objets.

- Lis la section 12.3 du manuel *Omnisciences 10*.
- Choisis une technologie de pistage du mouvement que tu désires approfondir (p. ex., le radar, le système GPS, l'effet Doppler en météorologie et en astronomie).
- Fais approuver ton choix par ton enseignant ou ton enseignante.
- Trouve un minimum de trois sites Internet qui présentent le fonctionnement du principe de pistage que tu as choisi.
- À l'aide des informations recueillies dans Internet ou dans ton manuel, explique, en tes propres mots, le principe de fonctionnement de la méthode de pistage (comment les astrophysiciens déterminent le déplacement des étoiles par exemple, ou le déplacement en forêt à l'aide du GPS).
- Nomme au moins trois métiers où l'on utilise cette technologie.
- Présente ton travail oralement aux autres élèves de ton groupe afin de leur expliquer la technologie que tu as choisie.

Quelques sites utiles :

- Radar :
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_395_p0.html#kh_395.9
- Système GPS et effet Doppler :
http://www.cls.fr/html/argos/general/doppler_gps_fr.html
- Fonctionnement du GPS :
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_346_p0.html#kh_346.4
<http://www.lavoile.com/gps.htm>
- Effet Doppler :
http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_2046_p0.html
- Simulations de l'effet Doppler (applets) :
http://www.explorescience.com/activities/Activity_page.cfm?ActivityID=45
<http://csgrad.cs.vt.edu/~chin/doppler.html>

Effet Doppler, système GPS et radar

Utilise les mots de la liste ci-dessous pour compléter le texte qui se rapporte aux technologies de pistage du mouvement.

son	mer	radio	heure	sang
lumière	antenne	satellites	basse	erreurs
distance	expansion	vitesse	étoile	mouvement

Effet Doppler

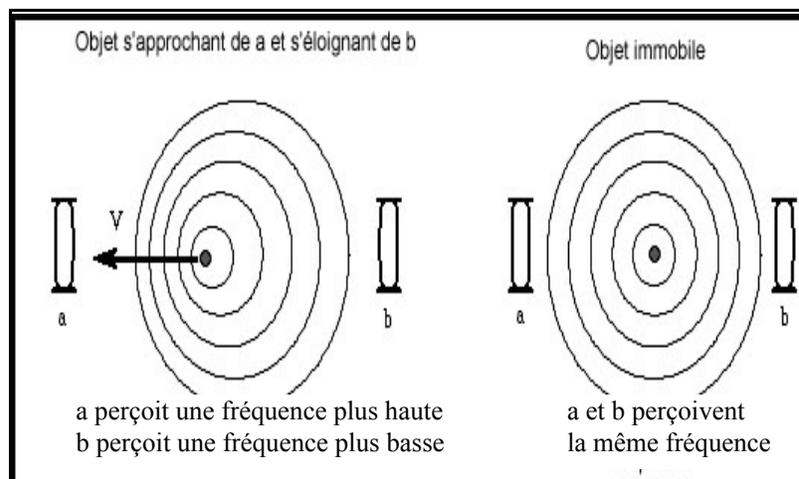
As-tu déjà remarqué le son que fait une voiture lorsqu'elle te dépasse – Hiiiioummmmmm!

L'effet Doppler explique pourquoi le _____ d'une voiture s'approchant de nous possède une fréquence plus élevée que lorsqu'elle s'éloigne de nous.

Ce principe s'applique aussi à la lumière : le spectre d'une _____ qui s'éloigne de la Terre est décalé vers le rouge (fréquence plus _____), alors que celui d'une étoile qui s'approche est décalé vers le bleu (fréquence plus élevée). Edwin Hubble a utilisé ce principe afin de démontrer que des galaxies s'éloignent de nous (fréquence tirant sur le rouge) et il en a conclu que l'univers est en _____.

On utilise aussi ce principe en médecine afin de mesurer la vitesse de circulation du _____.

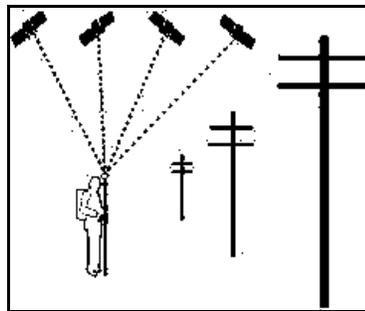
La formule utilisée est la suivante $f_{mesurée} = f_{réelle} \left(\frac{v_{son}}{v_{son} \pm v_{objet}} \right)$.



Système GPS

Ce système utilise les données émises par quatre _____ à des distances différentes afin de déterminer l'heure, la position et la vitesse d'un objet quelconque sur la _____, dans l'espace ou au sol. Chaque satellite émet, au même moment, un signal se propageant à la vitesse de la _____ qui atteint l'objet en _____ (avion, bateau, auto) à des moments différents.

Les trois premiers satellites permettent une évaluation grossière avec des _____ (décalage entre l'horloge du satellite et celle de l'utilisateur) et le quatrième donne l'instant réel d'émission des signaux. On peut ainsi calculer sa distance en partant de ce moment. Les calculs plus complexes basés sur la formule $v = d/t$ (résolution du système de quatre équations à quatre inconnues : coordonnées x , y , z de l'utilisateur et décalage de l'horloge) effectués par microprocesseur dans l'appareil donnent la position et l'_____ locale.



Radar

Un radar balaie l'espace qui l'entoure avec des ondes _____ (électromagnétiques) ou des ondes sonores (p. ex., SONAR). Lorsque ces ondes frappent un obstacle (fond marin, banc de poissons, côte), l'objet réfléchit les ondes qui sont captées par une _____ . La

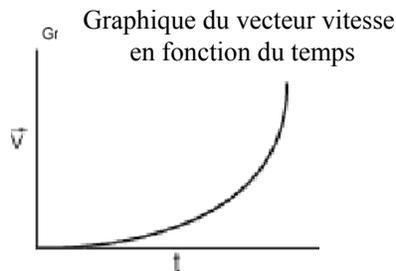
formule $v = \frac{d}{t}$, où v est la _____ de l'onde utilisée (p. ex., la vitesse du son pour un SONAR) et t le temps pour l'aller-retour de l'onde permet à l'appareil de déterminer la _____ qui est ensuite affichée sur un écran.

Évaluation sommative – Le mouvement

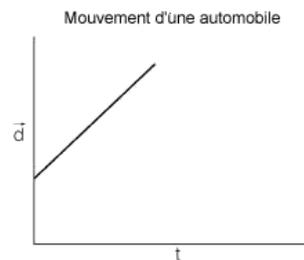
Partie A : Vrai ou faux

Écris ta réponse sur le filet à la gauche de chaque question.

- _____ 1. Une personne qui marche à une vitesse uniforme couvre la même distance chaque minute.
- _____ 2. Un graphique de la vitesse en fonction du temps indique la position d'un objet.
- _____ 3. Le graphique du vecteur vitesse en fonction du temps, donné ci-dessous, représente un mouvement uniforme.



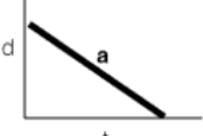
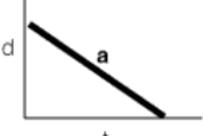
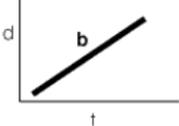
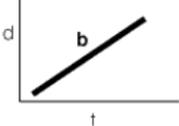
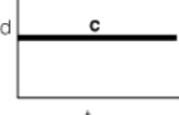
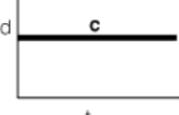
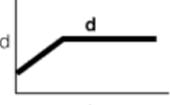
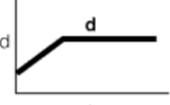
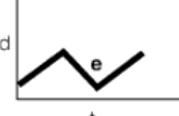
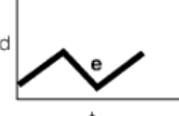
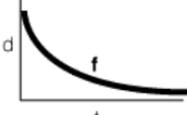
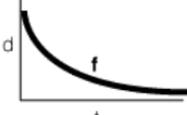
- _____ 4. La pente d'un graphique de la vitesse en fonction du temps donne l'accélération.
- _____ 5. Le graphique du déplacement d'une automobile en fonction du temps, donné ci-dessous, représente un mouvement uniforme positif.



- _____ 6. Un appareil utilisant l'effet Doppler peut permettre de déterminer la distance d'une tornade ou d'une étoile.
- _____ 7. Un appareil GPS peut être utilisé pour déterminer la position d'une personne sur la Terre.
- _____ 8. L'accélération gravitationnelle est la même sur la Terre que sur la Lune.

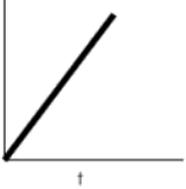
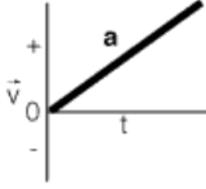
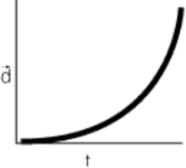
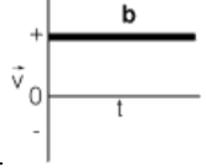
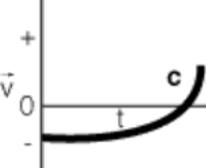
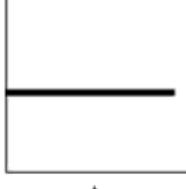
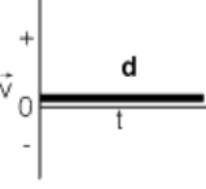
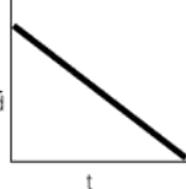
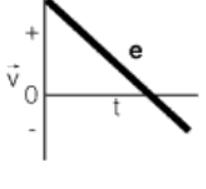
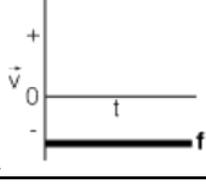
Partie B : Associations

1. Associe la description du mouvement de la première colonne à son graphique correspondant de la deuxième colonne.

Descriptions	Graphiques de position en fonction du temps
i. L'objet ralentit jusqu'au repos.	 <p>A. </p>
ii. L'objet est au repos.	 <p>B. </p>
iii. L'objet se déplace vers la gauche à une vitesse constante.	 <p>C. </p>
iv. L'objet se déplace à une vitesse uniforme, puis s'arrête.	 <p>D. </p>
v. L'objet effectue un aller-retour.	 <p>E. </p>
	 <p>F. </p>

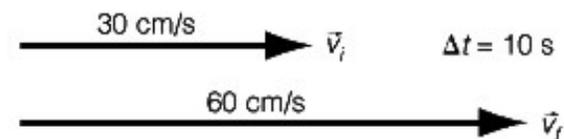
Annexe 3.4.3 (suite)

2. Associe le graphique du déplacement en fonction du temps de la première colonne à son graphique du vecteur vitesse en fonction du temps de la deuxième colonne.

Graphiques du déplacement en fonction du temps	Graphiques du vecteur vitesse en fonction du temps
<p>i.</p> 	<p>A.</p> 
<p>ii.</p> 	<p>B.</p> 
<p>iii.</p> 	<p>C.</p> 
<p>iv.</p> 	<p>D.</p> 
<p>v.</p> 	<p>E.</p> 
	<p>F.</p> 

Partie C : Questions à réponse choisie

- Quelle situation représente un mouvement uniforme?
 - Le mouvement du pédalier d'une bicyclette.
 - Une balle de baseball qui vient d'être frappée.
 - Une voiture se déplaçant en direction sud à 70 km/h.
 - Un coureur de marathon de 3 km.
 - c et d
- Une bicyclette, partant de la position de repos, accélère jusqu'à une vitesse de 8,0 m/s [Est] en 4,0 s. Quelle est son accélération?
 - 2,0 m/s² [Est]
 - 8,0 m/s² [Est]
 - 12,0 m/s² [Est]
 - 0,50 m/s² [Est]
- Détermine la variation du vecteur vitesse du mobile dont les vecteurs de vitesse initiale et finale sont les suivants.



- 90 cm/s
 - 45 cm/s
 - 30 cm/s
 - 3 cm/s²
- Une automobile en deuxième vitesse roule à 14 m/s. À cette vitesse, elle peut accélérer à un taux de 2,0 m/s² pour 10 s avant d'atteindre la vitesse maximale de la deuxième vitesse. Quelle est la vitesse maximale de la deuxième vitesse de cette automobile?
 - 20 m/s
 - 16 m/s
 - 34 m/s
 - ! 6,0 m/s

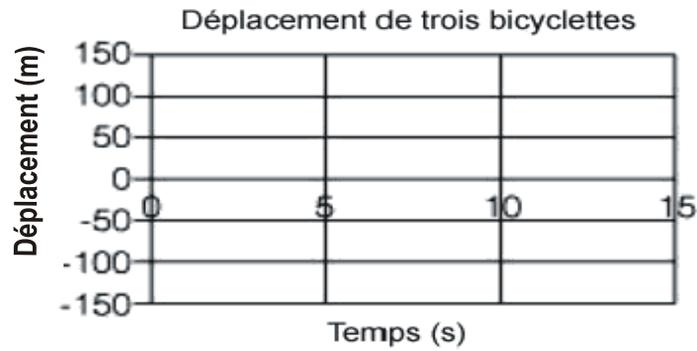
Partie D : Analyse de graphiques

- Trace et nomme les courbes du déplacement en fonction du temps des trois bicyclettes suivantes :

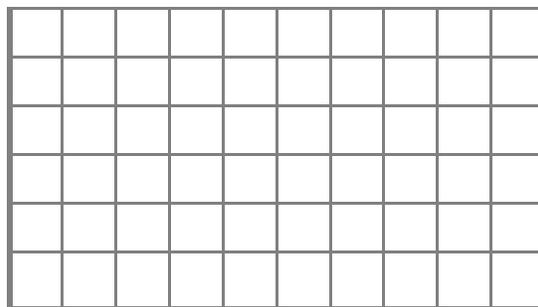
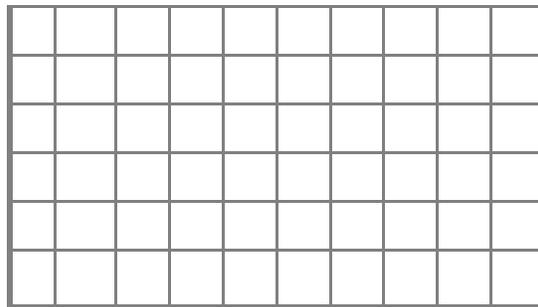
Bicyclette A vecteur vitesse uniforme de 5 m/s;

Bicyclette B vecteur vitesse uniforme de 10 m/s;

Bicyclette C vecteur vitesse uniforme de ! 5 m/s.



- Une bille monte sur un plan incliné. Trace une esquisse des graphiques du vecteur vitesse et du vecteur accélération en fonction du temps.

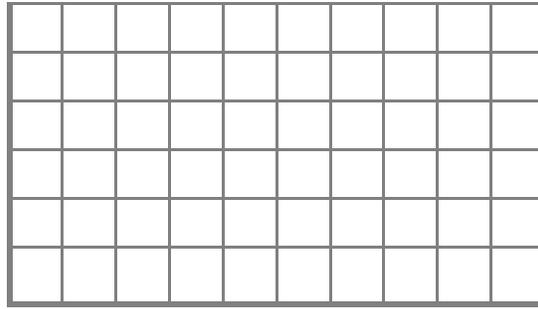


Partie E : Problème

La fable du lièvre et de la tortue, dans une course de 1 000 m, est un bel exemple de patience et de physique du mouvement. La tortue voyage à une vitesse moyenne de 0,3 m/s, alors que le lièvre possède une vitesse moyenne de 1,0 m/s. Cependant, le lièvre se repose pendant cinq minutes tous les 100 m.

- a) Combien de temps sera nécessaire à la tortue pour qu'elle termine la course de 1 000 m?

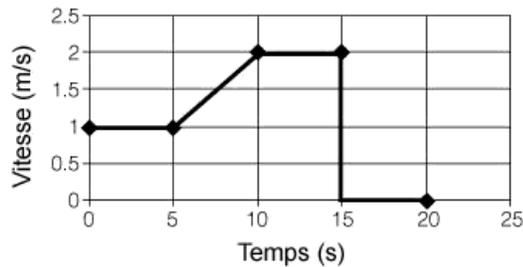
- b) Trace un graphique de la distance en fonction du temps représentant la course.



- c) Qui gagnera la course et pourquoi?

Partie F : Question à réponse longue

Décris le déplacement d'un amateur de planche à roulettes dont le graphique de la vitesse en fonction du temps est donné ci-dessous.



Grille d'évaluation adaptée – Le mouvement

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
Compétences et critères	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - montre une compréhension des divers types de graphiques qui représentent le mouvement. - montre une connaissance du mouvement rectiligne uniforme et uniformément accéléré.	L'élève montre une compréhension limitée des divers types de graphiques qui représentent le mouvement et montre une connaissance limitée du mouvement rectiligne uniforme et uniformément accéléré.	L'élève montre une compréhension partielle des divers types de graphiques qui représentent le mouvement et montre une connaissance partielle du mouvement rectiligne uniforme et uniformément accéléré.	L'élève montre une compréhension générale des divers types de graphiques qui représentent le mouvement et montre une connaissance générale du mouvement rectiligne uniforme et uniformément accéléré.	L'élève montre une compréhension approfondie des divers types de graphiques qui représentent le mouvement et montre une connaissance approfondie et subtile du mouvement rectiligne uniforme et uniformément accéléré.
Recherche				
L'élève : - utilise les équations du mouvement pour résoudre des problèmes sur le mouvement.	L'élève utilise, de façon limitée , les équations du mouvement pour résoudre des problèmes.	L'élève utilise parfois les équations du mouvement pour résoudre des problèmes.	L'élève utilise, la plupart du temps , les équations du mouvement pour résoudre des problèmes.	L'élève utilise toujours ou presque toujours les équations du mouvement pour résoudre des problèmes.

<i>Communication</i>				
L'élève : - utilise la terminologie, les symboles et les conventions scientifiques propres à la physique du mouvement. - décrit le mouvement d'un mobile en partant du graphique de sa vitesse en fonction du temps.	L'élève utilise la terminologie, les symboles et les conventions scientifiques propres à la physique du mouvement avec peu d'exactitude et une efficacité limitée et décrit le mouvement d'un mobile en partant du graphique de sa vitesse en fonction du temps avec une compétence limitée .	L'élève utilise la terminologie, les symboles et les conventions scientifiques propres à la physique du mouvement avec une certaine exactitude et efficacité et décrit le mouvement d'un mobile en partant du graphique de sa vitesse en fonction du temps avec une certaine compétence .	L'élève utilise la terminologie, les symboles et les conventions scientifiques propres à la physique du mouvement avec une grande exactitude et efficacité et décrit le mouvement d'un mobile en partant du graphique de sa vitesse en fonction du temps avec une grande compétence .	L'élève utilise la terminologie, les symboles et les conventions scientifiques propres à la physique du mouvement avec une très grande exactitude et efficacité et décrit le mouvement d'un mobile en partant du graphique de sa vitesse en fonction du temps avec une très grande compétence .
<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - montre une connaissance et une compréhension des technologies de pistage du mouvement.	L'élève montre une connaissance et une compréhension limitée des technologies de pistage du mouvement.	L'élève montre une connaissance et une certaine compréhension des technologies de pistage du mouvement.	L'élève montre une connaissance et une compréhension générale des technologies de pistage du mouvement.	L'élève montre une connaissance et une compréhension approfondie des technologies de pistage du mouvement.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes de cette tâche.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (SNC2D)

Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques

Description

Durée : 9 heures

Cette unité porte sur l'étude de la dynamique des phénomènes météorologiques. L'élève examine les facteurs qui influent sur les conditions météorologiques de la Terre et interprète des données météorologiques afin de pouvoir prédire le temps. De plus, elle ou il analyse l'impact de la météorologie sur la vie humaine et l'environnement.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques

Attentes : SNC2D-T-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-T-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC2D-T-Acq.1 - 2 - 8

SNC2D-T-Rap.1 - 2 - 3

Titre des activités

Durée

Activité 4.1 : Facteurs qui influencent la météo

180 minutes

Activité 4.2 : Prévisions du temps

180 minutes

Activité 4.3 : Météorologie, société et environnement

180 minutes

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

GRACE, Eric, *et al.*, *Omnisciences 10*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 2001, 633 p.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

BURROUGHS, W. J., *et al.*, *Guide pratique de la météorologie*, Montréal, Sélection du Reader's Digest, 1996, 288 p.

CLARK, John, et Louis MORZA, *L'atmosphère*, Saint-Lambert, Les éditions Héritage inc., 1994, 32 p.

FAUCHET, Françoise, *La météorologie*, Paris, Nathan, 1997, 63 p.

Médias électroniques

Album de photos de météorologie – Nuages. (consulté le 20 mai 2003)

station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Album_photo/Album_photo2.html

Cyberscol – Les masses d’air. (consulté le 24 avril 2003)

galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/prevision/massesair.htm

Cyberscol – Prévision du temps. (consulté le 10 mai 2003)

galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/prevision/type.htm

Cyberscol – Le vent. (consulté le 30 avril 2003)

galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/vent/p_vent1_def.htm

Environnement Canada – El Niño. (consulté le 1^{er} mai 2003)

www.msc-smc.ec.gc.ca/education/el_nino/index_f.cfm

Environnement Canada – Météo au Canada. (consulté le 10 mai 2003)

meteo.ec.gc.ca/canada_f.html

Gouvernement du Canada – Changements climatiques. (consulté le 10 mai 2003)

www.climatechange.gc.ca/french/index.shtml

Historique de la météorologie. (consulté le 10 mai 2003)

station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Definition_Histo_Histoi.html

Nuages. (consulté le 17 avril 2003)

perso.club-internet.fr/jsierra/album1.htm

Tornades et cyclones. (consulté le 17 avril 2003)

site.voila.fr/ouragans

ACTIVITÉ 4.1 (SNC2D)

Facteurs qui influencent la météo

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les facteurs qui influencent la météorologie, tels que l'eau, le soleil, les courants d'air et les courants marins. L'élève réalise une expérience au laboratoire pour vérifier l'influence de l'eau sur la température et examine les courants d'air et les courants marins à l'échelle planétaire, au moyen d'animations à l'ordinateur.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques

Attente : SNC2D-T-A.1

Contenus d'apprentissage : SNC2D-T-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 7
SNC2D-T-Acq.1

Notes de planification

- Photocopier les annexes et se familiariser avec les corrigés.
- Vérifier les sites Internet proposés pour s'assurer qu'ils sont encore actifs et imprimer ou télécharger des photos de phénomènes météorologiques en vue de les présenter à la mise en situation.
<http://perso.cub-internet.fr/jsierra/album1.htm>
<http://site.voila.fr/ouragans>
http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Album_photo/Album_photo2.html
- Faire un choix entre les blocs d'apprentissage proposés dans le **Déroulement de l'activité** dans le but de répondre aux besoins de l'élève tout en respectant les limites de temps.
- Préparer le matériel nécessaire pour l'expérience du **Bloc A** : 2 bechers, 2 thermomètres, eau bouillante, glace.
- Mettre à la disposition de l'élève le manuel *Omnisciences 10* et un ordinateur avec accès à Internet.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter diverses photos de différentes conditions météorologiques.
<http://perso.cub-internet.fr/jsierra/album1.htm> ou <http://site.voila.fr/ouragans>
http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Album_photo/Album_photo2.html

- Demander à l'élève de décrire la production des différents phénomènes météorologiques représentés par les photos. **(ED)**
- Animer une discussion sur les divers facteurs qui influencent ces phénomènes météorologiques et dresser au tableau une liste des facteurs nommés.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Influence de l'eau sur la température

- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.1.1** portant sur l'influence de l'eau sur la température environnante et lui demander de la remplir. Lui permettre de se servir du manuel *Omnisciences 10*, au besoin.
- Animer une mise en commun afin de faire observer l'influence de l'eau sur la température. **(ED)**
- Demander à l'élève de faire l'expérience de l'**Annexe 4.1.2** afin d'observer concrètement l'influence de la température de l'eau sur la température de l'air environnant. Mettre à sa disposition deux bechers, de la glace, de l'eau bouillante et deux thermomètres.
- Animer une mise en commun pour s'assurer que l'élève comprend l'influence de la température de l'eau sur l'air environnant. **(EF)**

Bloc B – Soleil et température

- Demander à l'élève de faire l'activité *Quel est ton angle* à la page 453 du manuel *Omnisciences 10*.
- Diviser les élèves en équipes de deux ou de trois et leur demander d'échanger leurs résultats.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.1.3** portant sur l'énergie du Soleil et la température terrestre et lui demander de la remplir. Permettre à l'élève d'utiliser le manuel *Omnisciences 10*, au besoin.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé. **(EF)**

Bloc C – Les courants terrestres

- Amener l'élève au laboratoire d'informatique pour permettre l'accès à Internet.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.1.4** et l'**Annexe 4.1.5** qui portent sur les courants d'air et les fronts.
- Demander à l'élève d'écrire les informations requises sur les feuilles de route.
- Former des équipes de deux ou de trois élèves et leur demander de mettre leurs réponses en commun. **(EF)**
- Faire évaluer à l'aide des corrigés. **(EF)**
- Demander à l'élève de lire la section sur les courants marins dans le manuel *Omnisciences 10*, pages 469 à 475, et lui faire écrire les notes à l'**Annexe 4.1.6**. **(EF)**
- Permettre à l'élève de vérifier ses solutions avec ses pairs, à l'aide du corrigé (**Annexe 4.1.6**).

Bloc D – Devoirs

- Demander à l'élève de créer, à la maison, un réseau conceptuel qui montre les liens entre les divers facteurs qui influencent les conditions météorologiques. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 4.3**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 4.1.1 : Planète eau

Annexe 4.1.2 : L'eau et l'air environnant : une expérience

Annexe 4.1.3 : Le Soleil et la Terre

Annexe 4.1.4 : Les courants d'air

Annexe 4.1.5 : Les masses d'air et les fronts

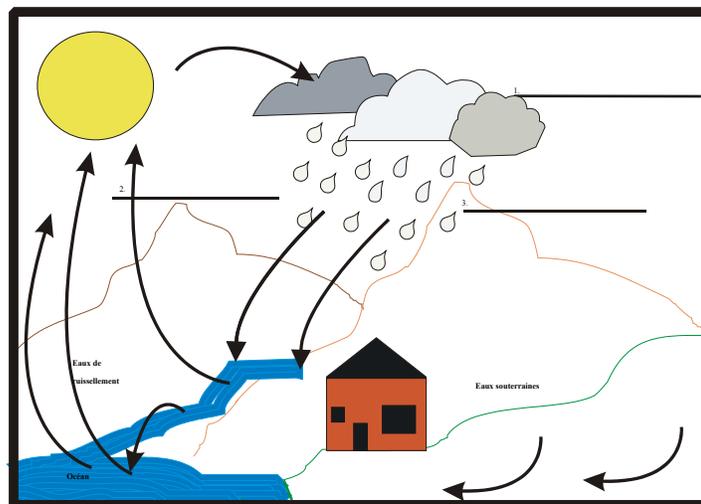
Annexe 4.1.6 : Les courants océaniques

Planète eau

La Terre est entourée d'une atmosphère qui comprend quatre parties : la troposphère, la stratosphère, la mésosphère et la thermosphère. Ces sections atmosphériques reflètent partiellement les rayons du Soleil, mais celui-ci parvient quand même à réchauffer la planète grâce à ses rayons qui traversent l'atmosphère. Comme l'eau représente environ 70 % de la superficie de la Terre, elle influence grandement le climat.

Réponds aux questions ci-dessous qui traitent de l'influence de l'eau sur le climat. Tu peux te servir du manuel *Omnisciences 10* (p. 431-441) si tu en as besoin.

1. Nomme, dans le schéma ci-dessous, les trois grandes étapes du cycle de l'eau.



2. Qu'est-ce que l'humidité? Quelle est la différence entre l'humidité absolue et l'humidité relative?

3. Comment l'eau parvient-elle à influencer la température de l'air environnant?

L'eau et l'air environnant : Une expérience

But

Déterminer si la température de l'eau a une influence sur l'air environnant.

Matériel

- 2 thermomètres
- 2 bechers
- eau bouillante
- glace

Marche à suivre

1. Note la température de la salle.
2. Remplis un becher d'eau bouillante et un deuxième, de glace.
3. En utilisant deux thermomètres différents, note la température dans chacun des bechers.
4. Attends cinq minutes et note la température environnante de chacun des bechers.
5. Note tous tes résultats dans le tableau ci-dessous.

Tableau d'observations

Température de la salle (°C)	Température de l'eau bouillante (°C)	Température environnante de l'eau bouillante (°C)	Température de la glace (°C)	Température environnante de la glace (°C)

Analyse

Compare la température de la salle à la température environnante des bechers.

Explique les différences.

Conclusion

Tire une conclusion au sujet de l'influence de la température de l'eau sur la température de l'air.

Le Soleil et la Terre

1. Associe chacun des mots ou expressions ci-dessous à leur définition. Tu peux te servir du manuel *Omnisciences 10* (p. 454-461), au besoin.

longitudes	tropique du Cancer	hémisphère Sud
plan de l'orbite	cercle polaire antarctique	axe de rotation
latitudes	méridien d'origine	équateur
pôle Nord	tropique du Capricorne	

_____	latitude où le Soleil est dans l'hémisphère Nord le 21 décembre
_____	distances au nord ou au sud de l'équateur
_____	latitude où le Soleil ne se lève pas en hiver et ne se couche pas en été
_____	axe sur lequel la Terre pivote
_____	distances à l'est et à l'ouest du méridien d'origine
_____	section de la Terre qui se situe sous l'équateur
_____	ligne de référence de la longitude passant par Greenwich
_____	se situe à 90° de latitude Nord
_____	plan de déplacement de la Terre autour du Soleil
_____	latitude où le Soleil est dans l'hémisphère Nord le 21 juin
_____	encercle la Terre à mi-chemin entre les pôles

2. Explique comment la rotation de la Terre sur elle-même et autour du Soleil influence la température terrestre.

Les courants d'air



1. Démarre l'explorateur Internet et rends-toi au site http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/vent/p_vent1_def.htm.
2. Lis l'information de chacune des pages, visionne toutes les animations et réponds aux questions ci-dessous. À la fin de chaque page, appuie sur le bouton pour continuer.

LE VENT – SON ORIGINE

- a) Décris comment se déplace l'air.

- b) Pourquoi y a-t-il des variations de pression dans l'air?

LE VENT – LES EFFETS DE LA ROTATION DE LA TERRE – 1

- c) Décris la déviation apparente des corps dans l'hémisphère Nord et dans l'hémisphère Sud.

LE VENT – LES EFFETS DE LA ROTATION DE LA TERRE – 2

- d) Décris comment la force du gradient de la pression et la force de Coriolis interagissent pour influencer la direction du vent.

LE VENT – LES EFFETS DE LA FRICTION DU SOL – 1

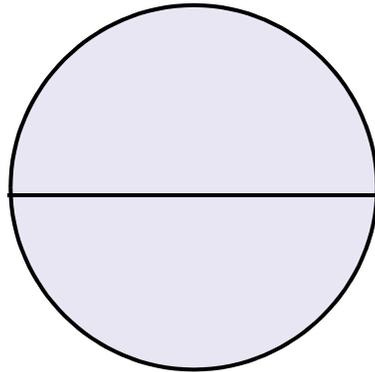
- Passe à la prochaine section.

LE VENT – LES EFFETS DE LA FRICTION DU SOL – 2

- Passe à la prochaine section.

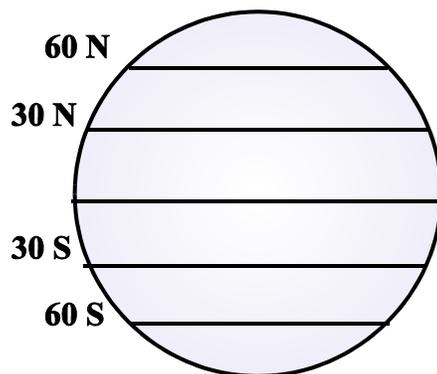
LES GRANDS SYSTÈMES DE VENT – ET SI LA TERRE NE TOURNAIT PAS...

- e) À l'aide d'un diagramme, décris la circulation de l'air si la Terre ne tournait pas.



LES GRANDS SYSTÈMES DE VENT – LES EFFETS DE LA ROTATION DE LA TERRE

- f) À l'aide d'un diagramme, décris la circulation réelle de l'air.



g) Comment se produisent les vents d'est polaires, les vents d'ouest et les alizés?

LES GRANDS SYSTÈMES DE VENT – LES ZONES DE HAUTE PRESSION ET DE BASSE PRESSION

h) Quelle est la différence entre les zones de haute pression et celles de basse pression sur une image satellite?

LES VENTS LOCAUX – BRISE DE MER ET DE TERRE

i) Qu'est-ce qu'un vent local?

j) Qu'est-ce que la brise de mer?

k) Explique la différence entre la brise de mer et la brise de terre.

Les masses d'air et les fronts

1. Rends-toi au site Internet
<http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/prevision/massesair.htm>.
2. Lis l'information de chacune des pages, visionne toutes les animations et réponds aux questions ci-dessous. À la fin de chaque page, appuie sur le bouton pour continuer.

MASSES D'AIR

- a) Qu'est-ce qu'une masse d'air?

- b) Nomme les quatre masses d'air en Amérique du Nord.

FRONT INTRODUCTION

- c) Qu'est-ce qu'un front?

- d) Nomme les principaux fronts.

FRONTS CHAUDS

e) Nomme les principales étapes de la formation d'un front chaud.

FRONTS FROIDS

f) Nomme les principales étapes de la formation d'un front froid.

Les courants océaniques

Complète le texte ci-dessous portant sur l'influence des courants océaniques sur la température, à l'aide de la liste de mots. Tu peux te servir du manuel *Omnisciences 10* (p. 469-475), au besoin.

Les vents influencent les courants qui sont produits dans les océans. Tout comme les courants d'air, les courants océaniques s'orientent vers la _____ dans l'hémisphère Nord et vers la _____ dans l'hémisphère Sud. Les courants océaniques forment des _____ en contournant les _____. Ces tourbillons tournent vers la droite dans le Nord et vers la _____ dans le Sud.

Les courants océaniques distribuent l'énergie solaire absorbée. Il y a des courants océaniques froids et des courants océaniques _____. En général, du côté Est des tourbillons, les courants sont froids, tandis que du côté _____, ils sont _____. Les courants chauds sont habituellement plus _____, _____ et étroits que les courants froids.

En profondeur, il existe des courants océaniques _____ qui ne sont pas _____ par les vents. Il y a _____ facteurs qui contribuent à la formation des courants profonds dans les océans : l'eau _____ et l'eau _____. Ces deux types d'eau sont plus _____ que leur contrepartie et ils _____ dans les océans.

Les courants de surface _____ avec les courants profonds. Le plus grand courant océanique continu est appelé *grande* _____. Le terme *termohaline* signifie _____ marine. C'est l'interaction entre un courant chaud de surface (_____) et un courant froid _____. Le courant froid profond apporte de l'eau _____ vers le sud de l'océan _____. Les scientifiques ont encore beaucoup de _____ à entreprendre avant qu'ils puissent comprendre à fond les courants océaniques et leur influence sur la _____ terrestre.

denses	circulation	deux	gauche	lents	recherches	rapides
chaleur	continents	droite	Gulf Stream	Ouest	température	salée
chauds	coulent	froide	influencés	profond	termohaline	salée
chauds	Atlantique	gauche	interagissent	profonds	tourbillons	

ACTIVITÉ 4.2 (SNC2D)

Prévisions du temps

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur les prévisions du temps. L'élève étudie les nuages, examine leur rôle dans la formation des précipitations et des tempêtes et revoit les instruments météorologiques utilisés pour prédire la météo. De plus, elle ou il prépare un dépliant expliquant le phénomène El Niño, interprète les symboles météorologiques et analyse les méthodes de prévision des conditions météorologiques.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques

Attentes : SNC2D-T-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SNC2D-T-Comp.5 - 8
SNC2D-T-Acq.1 - 2 - 8
SNC2D-T-Rap.1

Notes de planification

- Photocopier les annexes et se familiariser avec les corrigés.
- Vérifier les sites Internet pour s'assurer qu'ils sont encore actifs.
- Faire un choix entre les blocs d'apprentissage proposés dans le **Déroulement de l'activité** dans le but de répondre aux besoins de l'élève tout en respectant les limites de temps.
- Mettre à la disposition de l'élève le manuel *Omnisciences 10*, un ordinateur avec accès à Internet et un traitement de texte.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de faire les numéros 1 et 2 de **Joue le jeu** à la page 517 du manuel *Omnisciences 10*, qui porte sur l'importance des prévisions météorologiques.
- Diviser le groupe en équipes de deux ou de trois élèves et leur demander de discuter de l'importance des prévisions des conditions météorologiques.
- Animer une discussion sur les solutions à **Joue le jeu** apportées par les élèves.
- Demander à l'élève de préciser l'importance des prévisions météorologiques dans sa vie. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – Le temps et les nuages

- Faire observer qu'il peut être très utile de prédire le temps d'après l'observation des nuages.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.2.1** portant sur les nuages et lui demander de faire le travail.
- Animer une mise en commun pour s'assurer que les élèves ont compris les différents types de nuages ainsi que les précipitations.
- Animer une discussion sur les tempêtes qu'apportent les nuages.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.2.2**, grille de mots croisés sur le mauvais temps comprenant les sujets suivants : orages, tornades, ouragans et mousson.
- Demander à l'élève de résoudre la grille de mots croisés en faisant la lecture des pages 502-512 du manuel *Omnisciences 10*.
- Faire vérifier la grille de mots croisés en équipe de deux à l'aide du corrigé. **(EF)**
- Demander à l'élève de remplir un tableau de synthèse sur les notions vues au cours de ce bloc. **(O)**

Bloc B – Les effets d'El Niño

- Relever les connaissances de l'élève sur le phénomène El Niño au cours d'une discussion. **(ED)**
- Demander à l'élève d'aider le rédacteur ou la rédactrice en chef de la publicité pour Environnement Canada en produisant un dépliant sur le phénomène El Niño et ses effets sur le climat de l'Ontario.
- Inviter l'élève à se rendre au site Internet d'Environnement Canada pour trouver son information. http://www.msc-smc.ec.gc.ca/education/elnino/index_f.cfm
- Mentionner que le dépliant doit comporter les éléments suivants :
 - description du phénomène;
 - explication en termes météorologiques de la formation du phénomène;
 - effets du phénomène en Ontario;
 - ce que l'avenir réserve.
- Demander à l'élève de créer son dépliant en utilisant un logiciel approprié.
- Inviter l'élève à présenter son dépliant au groupe, le commenter et animer une discussion sur les découvertes des élèves du groupe. **(EF)**

Bloc C – La prévision des conditions météorologiques

- Diviser le groupe en équipes de deux ou trois élèves et faire nommer et décrire les instruments nécessaires à la prévision des conditions météorologiques. **(ED)**
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.2.3** portant sur les instruments météorologiques et lui demander de faire les associations.
- Évaluer à l'aide du corrigé. **(EF)**
- Amener l'élève à la salle d'informatique pour permettre l'accès à Internet.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.2.4**, une feuille de route sur les prévisions, et lui demander de la remplir à l'aide de l'information relevée dans Internet.
- Évaluer à l'aide du corrigé. **(EF)**
- Faire comprendre à l'élève les différentes composantes de la représentation des observations météorologiques (voir l'exemple à la page 576 du manuel *Omnisciences 10*). Faire noter que l'annexe précédente ne comprenait pas toutes les composantes.
- Soumettre à l'élève une série de représentations d'observations météorologiques et lui demander de reconnaître les diverses stations et leurs représentations (**Annexe 4.2.5**).

- Animer une mise en commun pour s'assurer que l'élève a pu identifier les différents éléments des symboles météorologiques :
 - précipitations,
 - vitesse et direction du vent,
 - nébulosité,
 - types de nuages élevés, moyens et bas,
 - température,
 - point de rosée,
 - pression barométrique,
 - variation de la pression barométrique.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.2.6** portant sur les conditions météorologiques de sa région et lui demander de répondre aux questions à l'aide de l'information relevée dans Internet.
- Diviser le groupe en équipes de deux ou de trois élèves et leur demander de comparer leurs résultats. **(EF)**

Bloc D – Devoirs

- Demander à l'élève de regarder le bulletin météo à la télévision afin de noter les symboles météorologiques sur une carte, ainsi que leur interprétation pour prédire les conditions météorologiques.
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.2.7** comportant une liste de concepts vus pendant l'activité et lui demander de l'examiner et d'indiquer là où elle ou il croit avoir besoin d'aide. **(O)**
- Demander à l'élève de revoir ses notes des deux derniers jours en vue de l'évaluation sommative qui aura lieu à la prochaine activité.

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'**Activité 4.3**.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 4.2.1 : Les nuages

Annexe 4.2.2 : Le mauvais temps

Annexe 4.2.3 : Les instruments de la météorologie

Annexe 4.2.4 : Les prévisions

Annexe 4.2.5 : Les symboles météorologiques

Annexe 4.2.6 : Les conditions météorologiques de ta région

Annexe 4.2.7 : Révision de l'**Activité 4.2**

Les nuages

Le dictionnaire *Petit Robert* définit *nuage* comme «un amas de vapeur d'eau condensée en fines gouttelettes maintenues en suspension dans l'atmosphère...».

Les nuages sont créés lorsque l'air se refroidit et monte dans l'atmosphère. Il existe trois formes de base des nuages :

cumulus	"	nuages arrondis à base plate;
stratus	"	nuages formés en couches;
cirrus	"	nuages formés de cristaux de glace.

Les nuages que l'on voit dans le ciel sont des combinaisons des trois formes générales. Il y a quand même d'autres facteurs qui aident à identifier les nuages :

nimbus	"	nuages de pluie ou de neige;
stratus	"	nuages à moins de 2 000 m d'altitude;
altocumulus	"	nuages entre 2 000 et 6 000 m d'altitude;
cirrus ou cirrocumulus ou cirrostratus	"	nuages à plus de 6 000 m d'altitude.

1. Nomme le nuage dont il s'agit.

_____	Je suis un nuage qui peut causer une mauvaise visibilité, puisque je suis formé en couches à basse altitude.
_____	Je suis un nuage en couches qui se situe à une altitude moyenne.
_____	Je suis un nuage à haute altitude.
_____	Je suis un nuage à basse altitude qui est arrondi et à base plate.
_____	Je suis un nuage arrondi à une altitude de plus de 6 000 m.
_____	Je suis un nuage arrondi qui apporte souvent la pluie.
_____	Je suis un nuage arrondi qui se situe entre 2 000 et 6 000 m d'altitude.
_____	Je suis un nuage en couches uniformes à haute altitude.
_____	Je suis un nuage à basse altitude qui apporte des précipitations.
_____	Je suis un nuage arrondi à base plate.

Le mauvais temps

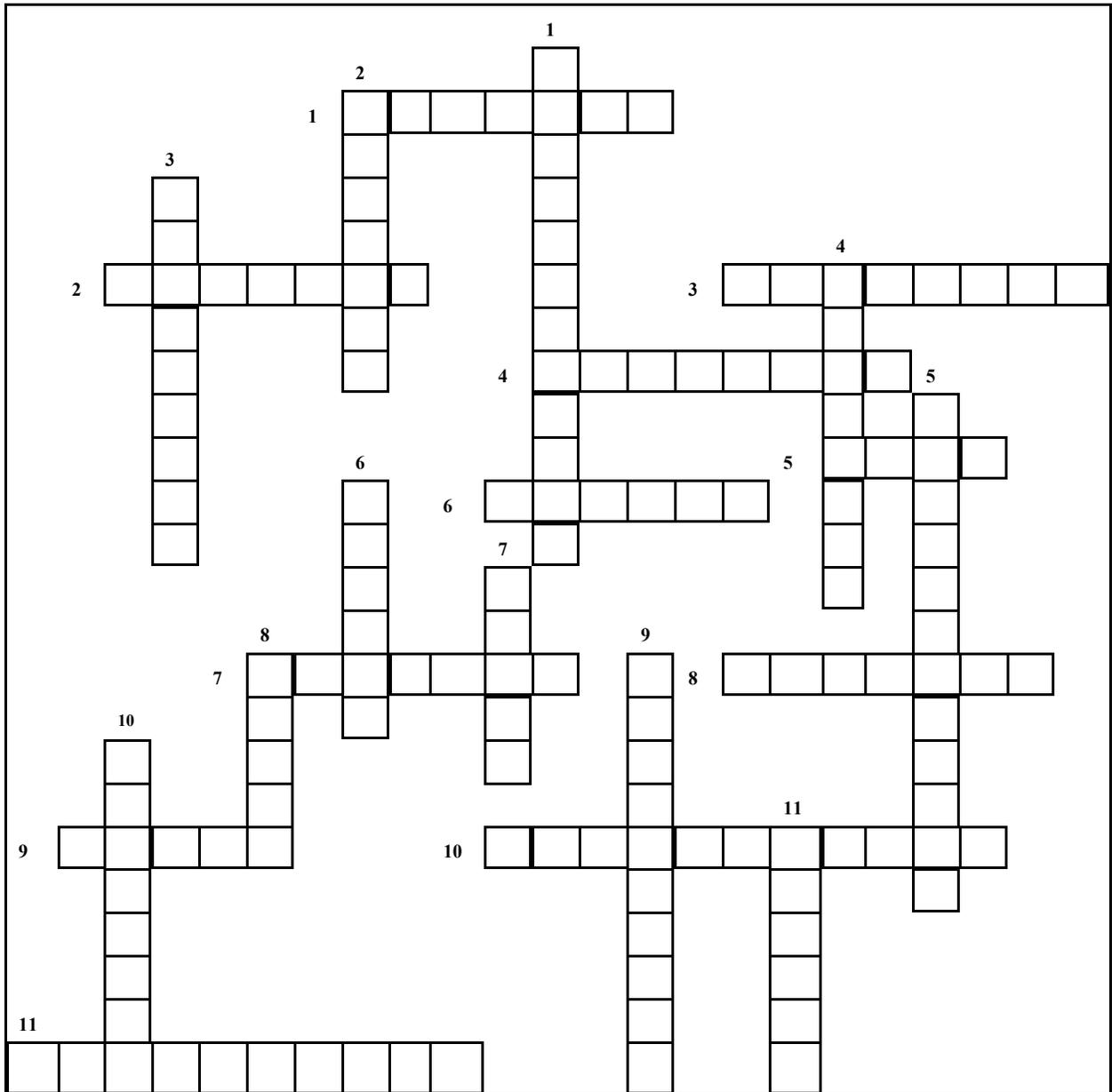
Fais la grille de mots croisés ci-dessous en utilisant les indices donnés. Sers-toi du manuel *Omnisciences 10*, p. 502-512.

HORIZONTALEMENT

1. Nuage formé dans la première phase d'un orage.
2. Régime de vents.
3. Effet électrique produit par l'attraction entre les charges positives et négatives.
4. Créé par les collisions des particules d'air pendant un orage.
5. Zone calme au milieu de l'ouragan.
6. Produit par un nuage orageux pendant la deuxième phase d'un orage.
7. Tempête plus grande et de plus longue durée qu'une tornade.
8. Type de radar utilisé pour mesurer la vitesse des vents.
9. Formée au cours d'un orage si les courants ascendants et la turbulence sont suffisamment intenses.
10. Effets de la mousson en été.
11. Type de courant créé lorsque la pluie d'un orage rafraîchit l'air.

VERTICALEMENT

1. Ordre dans lequel est choisi le nom des ouragans.
2. Air tourbillonnant à l'intérieur d'un nuage orageux.
3. Type de tempête créée au moment d'un ouragan si les vents internes atteignent 37 km/h.
4. Force nécessaire au mouvement de rotation des ouragans.
5. Condition où le vent souffle dans différentes directions à différentes altitudes.
6. Produit par un nuage orageux pendant la deuxième phase d'un orage.
7. Amas de particules d'eau dans l'atmosphère.
8. Tempête formée en partant de nuages cumulus.
9. Océan où plusieurs ouragans se forment vers la fin de l'été.
10. Entonnoirs de vent en rotation.
11. Nom d'un ouragan dans le Pacifique Ouest.



Les instruments de la météorologie

Associe chaque description à un instrument. Il est possible qu'une description soit utilisée pour plus d'un instrument. Tu peux te servir du manuel *Omnisciences 10* ou d'un dictionnaire, au besoin.

sonde thermique	
baromètre	mesure la température, la pression et l'humidité à de hautes altitudes
radar météo	mesure la vitesse du vent
girouette	mesure la température
thermomètre	détecte des objets solides ou des gouttes liquides
hygromètre	mesure l'humidité dans l'air
radar Doppler	détecte la lumière et le rayonnement infrarouge de la Terre et de l'atmosphère
psychromètre	mesure la direction du vent
satellite météorologique	mesure la quantité de pluie
anémomètre	mesure la pression atmosphérique
ballon-sonde	détecte la direction et la vitesse d'une tempête
pluviomètre	

Les prévisions

1. Démarre Internet et rends-toi au site
<http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/prevision/type.htm>. 
2. Lis l'information de chacune des pages, visionne toutes les animations et réponds aux questions ci-dessous. À la fin de chaque page, appuie sur le bouton pour continuer.

PRÉVISIONS DU TEMPS ET PRÉVISIONS CLIMATIQUES

- a) Explique la différence entre les prévisions du temps et les prévisions climatiques.

UTILITÉ DES PRÉVISIONS

Lis la section.

LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

- b) Que veut-on dire lorsqu'on parle de conditions météorologiques?

- c) Qu'est-ce qui facilite l'analyse des cartes météorologiques?

LES MÉTHODES DE PRÉVISION

d) Explique la méthode de la persistance pour prédire les conditions météorologiques.

e) Nomme les étapes de la prévision par la tendance.

f) Explique la méthode de prévision par analogie.

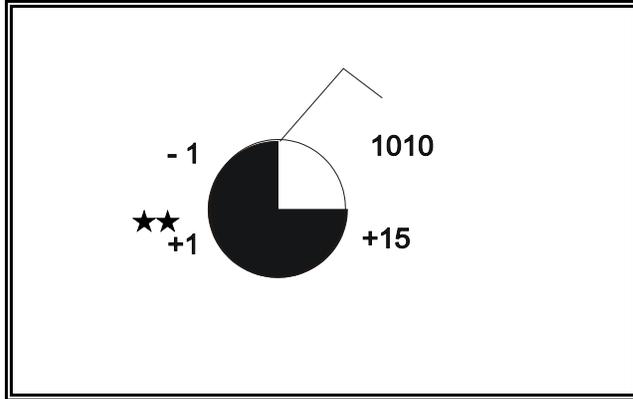
g) Sur quoi se base la prévision numérique?

h) Quelles sont les limites de la prévision numérique?

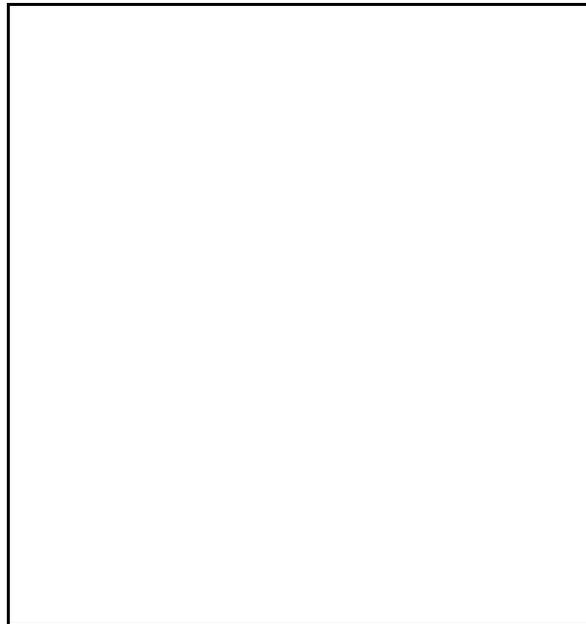
LIRE UNE CARTE MÉTÉOROLOGIQUE

i) Qu'est-ce que le temps universel?

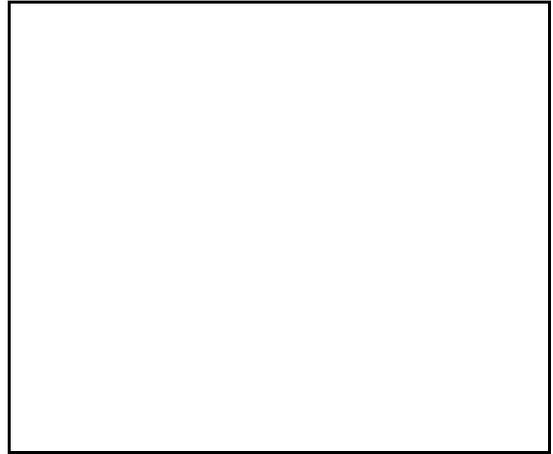
j) Indique ce que représentent les données sur le diagramme ci-dessous.



k) Dessine les symboles pour indiquer la couverture nuageuse.



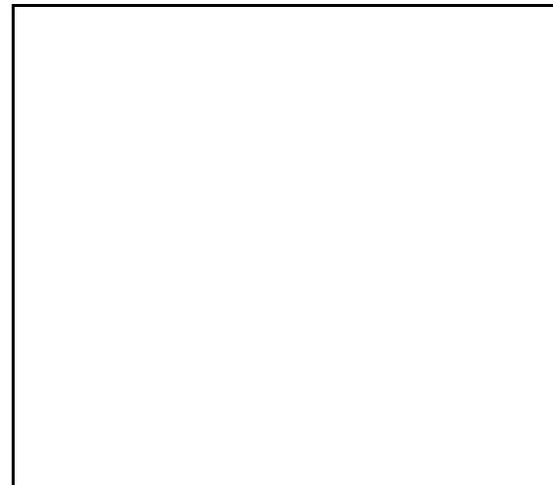
l) Dessine les symboles pour indiquer le vent.



m) Qu'est-ce que le point de rosée?

n) Qu'est-ce qu'une isobare?

o) Quels sont les symboles pour les fronts?



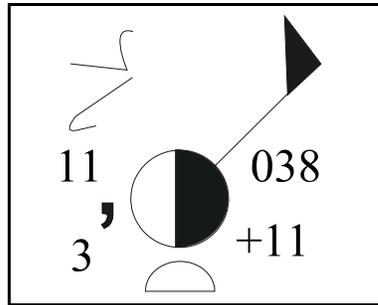
PRÉVISION – EXERCICES

p) Fais les exercices et fais valider tes réponses.

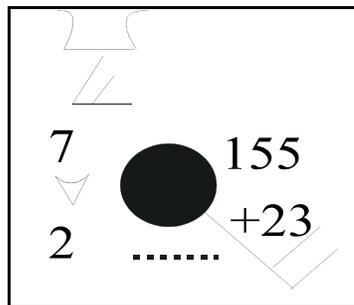
Les symboles météorologiques

Plusieurs représentations d'observations météorologiques sont présentées ci-dessous. Tu dois reconnaître chaque section et expliquer ce qui est représenté. Tu peux te servir du manuel *Omnisciences 10*, au besoin.

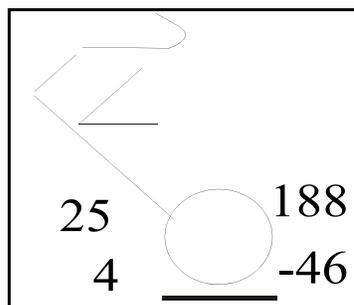
a)



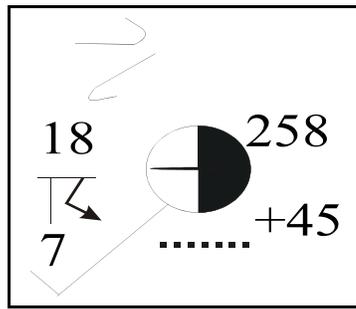
b)



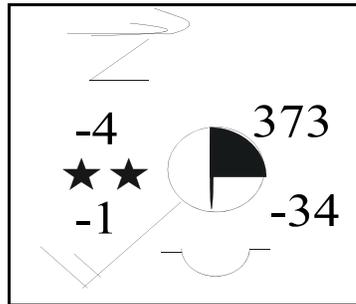
c)



d)



e)



Les conditions météorologiques de ta région

1. Décris en quelques phrases les conditions météorologiques à ton arrivée à l'école aujourd'hui.

2. D'après les conditions météorologiques de ce matin et des derniers jours, prédis les conditions météorologiques pour les trois prochains jours.

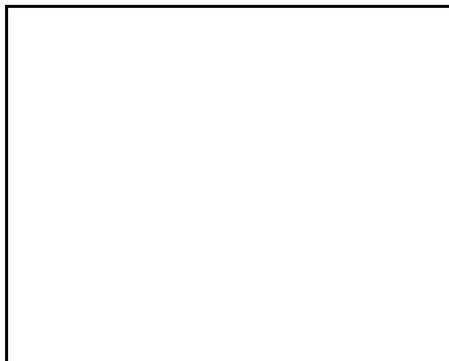
3. Démarre l'explorateur d'Internet et rends-toi au site suivant :
http://meteo.ec.gc.ca/canada_f.html.

4. Lis l'information de chacune des pages, visionne toutes les animations et réponds aux questions. À la fin de chaque page, appuie sur le bouton pour continuer.

5. Clique sur la province de l'Ontario avec ta souris; assure-toi de ne pas sélectionner une ville en particulier.

6. À l'aide de la souris, sélectionne la ville qui représente le mieux ta région géographique.

7. Avec les informations trouvées, complète le symbole météorologique officiel pour cette ville; tu peux te servir de tes notes sur les prévisions. Possèdes-tu assez d'informations pour compléter le symbole? Si non, quelles informations supplémentaires sont nécessaires?



Annexe 4.2.6 (suite)

8. Dans le site, vérifie les prévisions météorologiques pour les trois prochains jours. Compare ces prévisions à celles que tu as faites au numéro 2.

9. Choisis le **Graphique – Tendances 24 heures**. Quelles informations ces graphiques te donnent-ils?

10. Clique sur **Foire aux questions** dans la colonne de gauche à l'écran. Sélectionne ensuite **Météo**. Choisis la question **Avez-vous une explication de la terminologie des prévisions météo?** (vers le bas de la liste). Clique sur la **fiche d'information**. Lis ce document, écris tous les termes que tu ne comprends pas à fond et trouve leur définition.

Termes	Définitions

Révision de l'Activité 4.2

Coche une des trois cases ci-dessous et propose une solution concrète à tes difficultés.

Notions ou concepts	Aucune difficulté	Un peu de difficulté	Beaucoup de difficulté	Ce que je propose de faire concrètement pour améliorer ma compréhension
la formation des nuages				
les différents types de nuages				
la formation des précipitations				
les tempêtes (orages, tornades, ouragans et mousson)				
le phénomène El Niño				
les instruments de mesure de la météorologie				
les méthodes de prévision de la météorologie : - persistance - tendance - analogie - numérique				
les symboles météorologiques officiels (température, pression, point de rosée, etc.)				
la formation des fronts et leur symbole				
les prévisions de la météorologie				

ACTIVITÉ 4.3 (SNC2D)

Météorologie, société et environnement

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur la relation entre la météorologie et la société. L'élève étudie l'évolution du système météorologique au Canada et produit une affiche sur les initiatives du gouvernement canadien quant aux changements climatiques. De plus, elle ou il répond à des questions comme évaluation sommative, portant sur les connaissances et les habiletés acquises pendant cette unité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques

Attente : SNC2D-T-A.3

Contenus d'apprentissage : SNC2D-T-Acq.1
SNC2D-T-Rap.2 - 3

Notes de planification

- Photocopier les annexes et se familiariser avec les corrigés.
- Télécharger et photocopier un document sur l'origine et l'historique de la météo dans l'Antiquité. http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Definition_Histo_Histoi.html
- Vérifier les sites Internet pour s'assurer qu'ils sont encore actifs.
- Faire un choix entre les blocs d'apprentissage proposés dans le **Déroulement de l'activité** dans le but de répondre aux besoins de l'élève tout en respectant les limites de temps.
- Mettre à la disposition de l'élève le manuel *Omnisciences 10* et un ordinateur avec accès à Internet et à un traitement de texte.
- Mettre à la disposition de l'élève le matériel nécessaire pour fabriquer une affiche.
- Donner du temps à l'élève pour revoir ses notes avant l'évaluation sommative.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une discussion sur les conditions météorologiques et le folklore.
- Diviser le groupe en équipes de deux ou trois élèves et demander à chaque équipe de relever certains mythes au sujet de la météorologie (p. ex., si les vaches sont couchées, il y aura de la pluie). **(ED)**
- Animer une mise en commun des différents mythes relevés par les élèves et de leur utilité.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bloc A – La météorologie et son histoire

- Remettre à l'élève un document sur l'origine et l'historique de la météo dans l'Antiquité.
http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Definition_Histo_Histoi.html
- Remettre à l'élève un questionnaire portant sur ce texte (**Annexe 4.3.1**) et lui demander d'y répondre.
- Faire une mise en commun des réponses obtenues et faire préciser oralement l'évolution de l'interprétation de la météo. **(ED)**
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.3.2** et lui expliquer que sa tâche consiste à découvrir la contribution des scientifiques à la météorologie au cours de l'histoire. Inviter l'élève à trouver les solutions à l'aide du manuel *Omnisciences 10* à la page 544.
- Évaluer le travail de l'élève à l'aide du corrigé. **(EF)**

Bloc B – Les contributions canadiennes à la météorologie

- Animer une discussion portant sur les technologies et les techniques utilisées pour prédire le temps (p. ex., l'effet Doppler, les satellites).
- Demander à l'élève si elle ou il connaît le rôle du Canada dans le domaine de la météorologie. **(ED)**
- Remettre à l'élève l'**Annexe 4.3.3** portant sur la météorologie et le Canada, et lui demander de faire le travail à l'aide des pages 546 à 550 du manuel *Omnisciences 10*.
- Faire corriger le travail en équipe afin de s'assurer que l'élève a découvert les termes recherchés. Fournir le corrigé, au besoin. **(EF)**
- Animer une discussion sur les changements climatiques en invitant l'élève à formuler ses inquiétudes, s'il y a lieu.
- Mentionner que les changements climatiques viennent affecter non seulement sa vie, mais aussi la vie des Canadiennes et des Canadiens; c'est pourquoi le gouvernement s'est penché sur cette question. Faire observer des initiatives gouvernementales pour faire face à ce problème. **(ED)**
- Demander à l'élève de créer une affiche informative qui montre les initiatives du gouvernement quant aux changements climatiques.
- Inviter l'élève à se rendre au site Internet d'Environnement Canada pour trouver l'information.
<http://www.climatechange.gc.ca/french/index.shtml>
- Mentionner que l'affiche doit comporter les éléments suivants :
 - définition des changements climatiques majeurs et causes du problème;
 - brève description du plan gouvernemental;
 - actions concrètes qui peuvent être entreprises par les Canadiennes et les Canadiens pour aider à régler le problème.
- Demander à l'élève de créer son affiche en utilisant un logiciel approprié.
- Inviter l'élève à présenter son affiche au groupe et à la commenter. **(EF)**

Bloc C – Évaluation sommative de l'unité

- Présenter et expliquer la grille d'évaluation adaptée à une épreuve sur la météorologie (**Annexe 4.3.5**).
- Demander à l'élève de préparer un réseau conceptuel des connaissances acquises lors de cette unité. **(O)**

- Diviser le groupe en équipes de deux ou trois et demander à l'élève de comparer son réseau

conceptuel à celui des membres de son équipe, pour s'assurer qu'elle ou il a inclus tous les concepts importants.

- Demander à chaque équipe de composer dix questions portant sur les concepts de l'unité et d'échanger leurs questions avec une autre équipe. **(EF)**
- Allouer du temps à l'élève pour lui permettre de revoir les concepts de l'unité et de poser des questions, au besoin. **(EF)**
- Remettre à l'élève le test papier-crayon (**Annexe 4.3.4**) et l'inviter à répondre aux questions. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer les notions de météorologie à l'aide d'un test papier-crayon en fonction des éléments vus dans l'unité en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant les critères suivants :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension des facteurs qui influent sur les conditions météorologiques;
 - montrer une compréhension des prévisions de la météorologie;
 - montrer une connaissance des masses d'air, des fronts et des précipitations qui en résultent.
 - Recherche
 - appliquer des habiletés d'interprétation des symboles d'une carte météorologique.
 - Communication
 - communiquer de l'information et des idées portant sur la météorologie de façon claire et précise;
 - utiliser la terminologie et les symboles spécifiques au domaine de la météorologie.
 - Rapprochements
 - montrer une compréhension des rapprochements entre la météorologie, la société et l'environnement;
 - évaluer l'importance de l'évolution de la technologie pour les prévisions météorologiques;
 - évaluer l'impact d'El Niño sur l'environnement.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe 4.3.1 : Histoire de la météorologie

Annexe 4.3.2 : Les scientifiques et la météorologie

Annexe 4.3.3 : Le Canada et la météorologie

Annexe 4.3.4 : Évaluation sommative – La météorologie

Annexe 4.3.5 : Grille d'évaluation adaptée – La météorologie

Histoire de la météorologie

Procure-toi le texte *Définitions, historique et histoire* extrait du site Internet http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Definition_Histo_Histoi.html. Lis-le et réponds aux questions ci-dessous portant sur l'histoire de la météorologie.

1. Nomme trois dieux grecs ayant un lien avec la météorologie.

2. Qui fut le premier homme à écrire des textes sur la météorologie?

3. Quelle fut la première réflexion sur l'humidité de l'air?

4. Qu'est-ce que le Français Pajot a fait construire en 1734? Quelle est l'utilité de cet instrument?

5. Qu'est-ce que les ballons-sondes ont permis de découvrir? À quand remonte l'utilisation du premier ballon-sonde?

6. Quel événement important pour la météorologie a eu lieu en 1960?

Les scientifiques et la météorologie

Léonard de Vinci	Antoine Lavoisier	Blaise Pascal
Evangelista Torricelli	Gustave Gaspard de Coriolis	Robert Boyle
Isaac Newton	Galileo Galilei	John Dalton

Nomme le scientifique responsable de chacune des contributions historiques mentionnées.

QUI SUIS-JE?	
_____	J'ai découvert que la quantité d'eau dans l'air saturé varie avec la température.
_____	J'ai inventé le baromètre pour mesurer la pression atmosphérique.
_____	J'ai inventé l'hygromètre pour mesurer l'humidité.
_____	J'ai découvert que l'air contient de l'azote, de l'oxygène et du gaz carbonique.
_____	J'ai découvert que la pression de l'air décroît avec l'altitude.
_____	J'ai fait la démonstration mathématique de l'influence de la rotation de la Terre sur les objets en mouvement.
_____	J'ai inventé le thermomètre pour mesurer la température.
_____	J'ai expliqué les couleurs de l'arc-en-ciel.
_____	J'ai découvert la façon d'isoler et de recueillir un gaz.

Le Canada et la météorologie

Lis les pages 546 à 550 du manuel *Omnisciences 10* en partant de l'intertitre **Alors et maintenant**.

Trouve les mots associés aux définitions ci-dessous, fais le mot caché et découvre la phrase secrète. Pour te rendre la tâche un peu plus facile, les mots sont par ordre alphabétique et le nombre de lettres du mot recherché est indiqué par le nombre de tirets.

- Type de pluie dont on a commencé à noter les effets en 1970.
- Le smog augmente le nombre de crises chez ces personnes.
- Pays bénéficiant d'un service météorologique depuis plus de 100 ans.
- Substance qui détruit la couche d'ozone.
- La population de la Terre _____ rapidement.
- On croyait que les gaz se _____ haute altitude.
- Ministère qui s'est vu attribuer le Service météorologique en 1971.
- Période où la température au Canada est la plus élevée.
- Saison durant laquelle le Québec génère beaucoup de profits.
- Indice mis sur pied par le Canada (2 mots).
- Professeur qui a fondé le Service météorologique du Canada.
- Professionnelles et professionnels qui font des prévisions météorologiques.
- Vallée des États-Unis d'où provient une partie du smog de l'Atlantique (le reste provient de l'Ontario et du Québec).
- Province canadienne la plus affectée par le smog.

Annexe 4.3.3 (suite)

- Type de tempête qui a incité le gouvernement canadien à mettre sur pied un système national d'avertissement météorologique.
- Regroupement de provinces qui ont connu de graves sécheresses dans les années trente.
- Propriété caractéristique des radicaux libres.
- Premier interprète de la météorologie à la télévision.
- On le répand sur les routes en hiver.
- Les oxydes d'azote et les polluants sont responsables de sa formation.
- Les réactions qui produisent l'ozone en ont besoin.
- Couche de l'atmosphère où est situé l'ozone.

L	D	A	L	N	O	T	S	G	N	I	K	M	E
T	I	E	E	I	O	E	L	A	V	I	T	S	E
A	S	T	H	M	A	T	I	Q	U	E	S	N	R
N	P	O	S	F	I	T	C	A	E	R	V	O	E
C	E	U	U	S	A	I	D	E	A	I	U	C	H
A	R	O	M	R	P	R	A	I	R	I	E	S	P
N	S	O	P	R	A	E	N	O	E	D	C	M	S
A	E	O	I	R	E	G	N	L	V	E	I	O	O
D	R	I	C	T	L	N	A	I	I	C	D	G	T
A	A	R	M	A	E	T	E	N	H	F	N	T	A
E	I	A	N	M	V	I	R	O	N	C	I	N	R
M	E	T	E	O	R	O	L	O	G	U	E	S	T
E	N	N	A	C	I	D	E	L	I	E	L	O	S
M	T	O	E	N	T	N	A	M	Z	T	L	A	S

Phrase secrète

 L'

Évaluation sommative – La météorologie

PARTIE A – Questions à réponse choisie

1. L'étape qui ne fait pas partie du cycle de l'eau est :
 - a) la congélation.
 - b) la condensation.
 - c) la précipitation.
 - d) l'évaporation.

2. L'air se déplace toujours d'une zone :
 - a) de haute pression vers une zone de plus haute pression.
 - b) de basse pression vers une zone de haute pression.
 - c) de haute pression vers une zone de basse pression.
 - d) de basse pression vers une zone de plus basse pression.

3. Les systèmes météorologiques du Canada se déplacent dans cette direction :
 - a) d'ouest en est.
 - b) d'ouest vers le nord.
 - c) d'est en ouest.
 - d) du sud vers le nord.

4. Les grosses tempêtes tournent dans le sens des aiguilles d'une montre à cause :
 - a) des vents dominants.
 - b) de la force de Coriolis.
 - c) de la zone de haute pression qui approche.
 - d) de l'hémisphère Sud qui attire les orages.

5. Des nuages hauts et constitués de cristaux de glace sont des :
 - a) cumulonimbus.
 - b) nimbostratus.
 - c) nimbus.
 - d) cirrus.

6. Le numéro 055 vient d'un modèle de pointage d'une carte météorologique. Le nombre en millibars est :
 - a) 1 005,5 mb.
 - b) 550 mb.
 - c) 1 055 mb.
 - d) 945 mb.

Annexe 4.3.4 (suite)

7. L'appareil servant à recueillir des précipitations s'appelle un :
 - a) psychromètre.
 - b) baromètre.
 - c) pluviomètre.
 - d) anémomètre.

8. La fonction d'une girouette est :
 - a) d'indiquer la forme des nuages.
 - b) d'indiquer d'où vient le vent.
 - c) d'indiquer la force du vent.
 - d) de catégoriser les vents de cisaillement.

9. Relève le nom du scientifique qui n'a apporté aucune contribution à la météorologie.
 - a) Léonard de Vinci
 - b) Galilei
 - c) Coriolis
 - d) Rutherford

10. La province canadienne la plus affectée par le smog est :
 - a) la Colombie britannique.
 - b) l'Ontario.
 - c) le Québec.
 - d) l'Alberta.

PARTIE B – Questions à réponse courte

1. Explique pourquoi les courants océaniques tournent vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud.

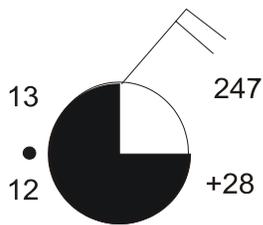
2. Pourquoi un ouragan perd-il de l'intensité lorsqu'il pénètre à l'intérieur des terres?

3. Suggère une méthode simple pour mesurer
a) la pluie qui tombe pendant une averse;

- b) la neige tombée pendant une tempête.

4. Compare un front froid à un front chaud.

5. Explique les différentes composantes du diagramme suivant.



6. Nomme quatre méthodes de prévisions météorologiques et indique celle qui est la plus précise.

PARTIE C – Questions à réponse longue

1. Nomme et explique au moins trois facteurs qui influent sur la météorologie.

2. Précise trois effets d’El Niño au Canada.

3. Discute de l'importance des conditions météorologiques pour l'être humain.

4. Discute de l'évolution de la technologie dans les prévisions météo.

Grille d'évaluation adaptée – La météorologie

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
Connaissance et compréhension				
L'élève : - montre une compréhension des facteurs qui influent sur les conditions météorologiques. - montre sa compréhension des prédictions de la météorologie. - montre sa connaissance des masses d'air, des fronts et des précipitations qui en résultent.	L'élève montre une compréhension limitée des concepts, des principes, des lois et des théories, et montre une connaissance limitée des faits de la météorologie.	L'élève montre une compréhension partielle des concepts, des principes, des lois et des théories, et montre une connaissance partielle des faits de la météorologie.	L'élève montre une compréhension générale des concepts, des principes, des lois et des théories, et montre une connaissance générale des faits de la météorologie.	L'élève montre une compréhension approfondie des concepts, des principes, des lois et des théories, et montre une connaissance approfondie des faits de la météorologie.
Recherche				
L'élève : - applique des habiletés d'interprétation des symboles d'une carte météorologique.	L'élève applique un nombre limité d'habiletés et de stratégies propres à la recherche scientifique.	L'élève applique certaines des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique.	L'élève applique la plupart des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique.	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés et les stratégies propres à la recherche scientifique.
Communication				
L'élève : - communique de l'information et des idées sur la météorologie de façon claire et précise. - utilise la terminologie et les symboles spécifiques au domaine de la météorologie.	L'élève communique l'information et les idées avec peu de clarté et une précision limitée et utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec peu d'exactitude et une efficacité limitée .	L'élève communique l'information et les idées avec une certaine clarté et précision et utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une certaine exactitude et efficacité .	L'élève communique l'information et les idées avec une grande clarté et précision et utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une grande exactitude et efficacité .	L'élève communique l'information et les idées avec une très grande clarté et précision et utilise la terminologie, les symboles, les conventions scientifiques et les unités SI avec une très grande exactitude et efficacité .

Rapprochements				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - montre une compréhension des rapprochements de la météorologie à la société et à l'environnement. - évalue l'importance de l'évolution de la technologie dans les prévisions météorologiques. - évalue l'impact d'El Niño sur l'environnement. 	<p>L'élève montre une compréhension limitée des rapprochements dans des contextes familiers et évalue l'impact sur l'environnement avec une compétence limitée.</p>	<p>L'élève montre une certaine compréhension des rapprochements dans des contextes familiers et évalue l'impact sur l'environnement avec une certaine compétence.</p>	<p>L'élève montre une compréhension générale des rapprochements dans des contextes familiers et dans certains contextes peu familiers et évalue l'impact sur l'environnement avec une grande compétence.</p>	<p>L'élève montre une compréhension approfondie des rapprochements dans des contextes familiers et peu familiers et évalue l'impact sur l'environnement avec une très grande compétence.</p>
<p>Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes de cette tâche.</p>				

Recueil de corrigés

Les réseaux alimentaires et les écosystèmes – Corrigé

Utilise le réseau alimentaire à la fin de cette annexe pour répondre aux questions suivantes.

1. Construis au moins cinq chaînes alimentaires en partant du réseau donné.

Plusieurs réponses sont possibles. En voici quelques exemples.

Chaîne alimentaire 1 *herbe à sauterelle, à araignée, à serpent, à faucon*

Chaîne alimentaire 2 *noix à écureuil, à faucon*

Chaîne alimentaire 3 *feuille à chenille, à grenouille, à serpent, à faucon*

Chaîne alimentaire 4 *herbe à lapin, à humain*

Chaîne alimentaire 5 *herbe à sauterelle, à serpent, à faucon*

2. Qu'est-ce qui est commun aux noix, aux feuilles d'arbres et à l'herbe dans ce réseau alimentaire?

Ce sont des producteurs.

3. Qu'est-ce qui est commun aux écureuils, aux chenilles, aux lapins et aux sauterelles dans ce réseau alimentaire?

Ce sont des consommateurs primaires.

4. Comment appelle-t-on les animaux qui mangent principalement des végétaux?

Ce sont des herbivores.

5. Quel est le rôle des champignons dans ce réseau?

Ce sont des décomposeurs.

6. Comment appelle-t-on les animaux qui mangent principalement de la chair animale?

Ce sont des carnivores.

7. Que représentent dans un écosystème les éléments suivants : l'air, l'eau, les minéraux, le Soleil et le climat?

Ce sont des facteurs abiotiques.

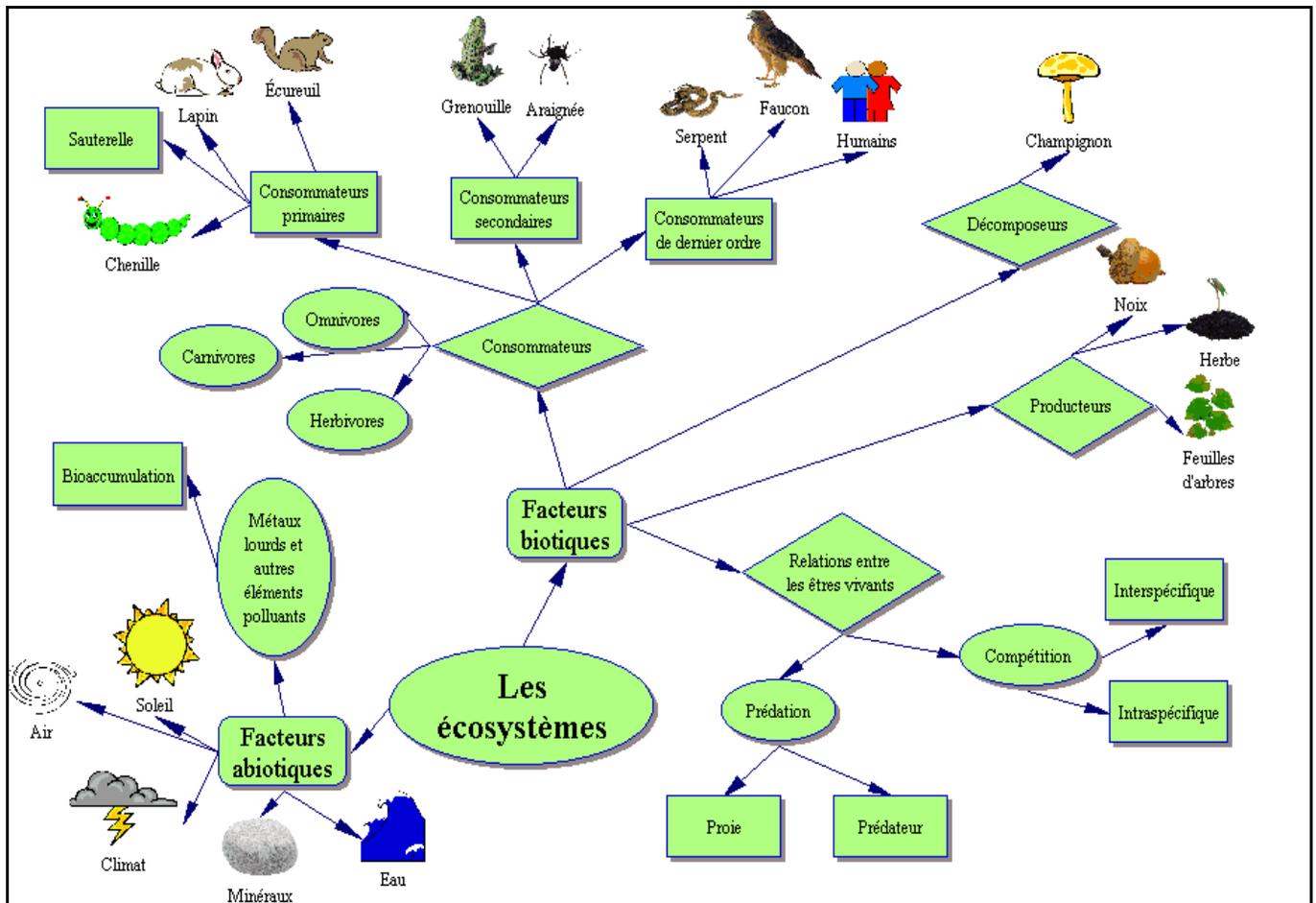
8. Comment appelle-t-on les facteurs vivants dans un écosystème?

Ce sont des facteurs biotiques.

Annexe 1.1.1 (suite)

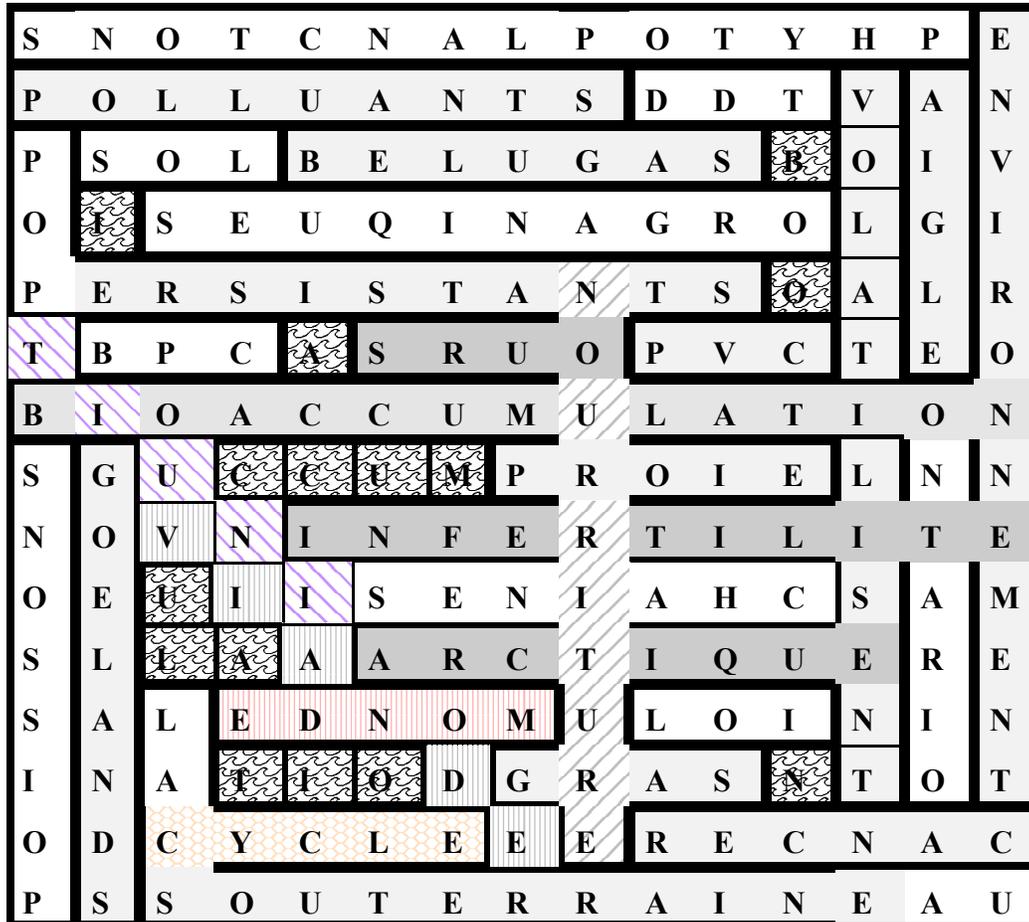
9. Comment appelle-t-on les êtres vivants qui mangent à la fois des végétaux et des animaux (p. ex., l'humain dans ce réseau mange de l'herbe, des noix et du lapin)?
Ce sont des omnivores.
10. Qu'est-ce qui est commun aux grenouilles et aux araignées dans ce réseau alimentaire?
Ce sont des consommateurs secondaires.
11. Si on saupoudre l'herbe avec un insecticide, comment appelle-t-on le phénomène qui fera que l'insecticide passera d'un échelon à l'autre dans la chaîne alimentaire?
Ce phénomène s'appelle la bioaccumulation.
12. Qu'est-ce qui est commun aux faucons et aux serpents dans ce réseau alimentaire?
Ce sont des consommateurs de dernier ordre.
13. Par rapport au lapin, quel est le rôle du faucon?
Il est un prédateur.
14. L'écureuil et la chenille mangent des feuilles. Comment appelle-t-on ce type de compétition?
C'est de la compétition interspécifique.
15. Plusieurs sauterelles mangent de l'herbe. Comment appelle-t-on ce type de compétition?
C'est de la compétition intraspécifique.
16. Par rapport à l'araignée, quel est le rôle de la sauterelle?
Elle est une proie.

Carte conceptuelle des écosystèmes – Corrigé



Polluants et chaînes alimentaires – Corrigé

1. Le mot mystère est *BIOACCUMULATION*.



2. Utilise la même liste de mots que tu as utilisée pour le mot mystère et complète le texte portant sur la bioaccumulation des polluants organiques persistants.

QU'EST-CE QUE LES POLLUANTS ORGANIQUES *PERSISTANTS* (POP)?

Les *polluants organiques persistants* (POP) sont des polluants rejetés dans l'environnement. Ils mettent des années à se dégrader et s'accumulent dans les chaînes alimentaires.

Parmi les plus connus, on trouve les *BPC* qu'on utilisait dans les huiles synthétiques des transformateurs, le DDT qu'on utilisait dans les pesticides et la dioxine, un produit à base de chlore libéré dans l'environnement par les incinérateurs à déchets, lors du blanchiment des pâtes et papiers ou lors de la production de polyvinyle chloré (*PVC* ou vinyle).

On ne produit plus de BPC et on n'utilise plus de *DDT* dans les pesticides, mais des centaines de milliers de tonnes de ces polluants ont été déversés dans l'*environnement* ou sont stockés de façon non sécuritaire et ils continuent de circuler dans l'environnement partout dans le *monde*, y compris en *Ontario*.

POURQUOI LES POP S'ACCUMULENT-ILS DANS L'ENVIRONNEMENT?

Les POP s'accumulent dans l'environnement parce qu'ils se dégradent lentement. Ils se *volatilisent* dans l'atmosphère, sont transportés sur des milliers de kilomètres, s'infiltrent dans le *cycle* de l'eau, puis contaminent les cours d'*eau*, l'eau *souterraine* et le *sol*. Au Canada, les plus fortes concentrations de POP se trouvent en *Arctique*, dans la région des Grands *Lacs* et dans le bassin du Saint-Laurent.

Y A-T-IL DES ORGANISMES AFFECTÉS PAR LES POP?

On croit que les BPC sont responsables de la disparition de l'*aigle* à tête blanche du lac Ontario.

Les *bélugas* de l'estuaire du Saint-Laurent sont hautement contaminés par les POP et souffrent d'une baisse de fertilité et ont de nombreuses tumeurs. Plusieurs autres espèces de mammifères, d'oiseaux, de *poissons* et de reptiles des Grands Lacs ont des difficultés de reproduction, des malformations et des troubles de comportement attribuables aux POP.

Parmi les aliments consommés par les humains, les poissons, la *viande* et les produits laitiers sont les plus contaminés par les POP, même s'ils respectent les limites spécifiées par la *loi*.

LES ÊTRES HUMAINS SONT-ILS AUSSI AFFECTÉS PAR LES POP?

Les gens qui vivent près des zones industrielles sont les plus exposés, mais le problème ne se limite pas aux gens des grandes villes. Les Inuits qui vivent dans des régions nordiques éloignées sont aussi porteurs de hauts taux de POP dans leur organisme. Le lait maternel de certaines femmes *inuit* est jusqu'à neuf fois plus concentré en POP que celui des femmes vivant dans le sud du Canada. Les POP peuvent passer de la mère à l'enfant par le placenta et le lait maternel.

Les POP causent plusieurs effets négatifs sur la santé humaine, même à de très petites doses. Ils peuvent provoquer le *cancer*, des problèmes d'*infertilité*, des mutations génétiques, un retard de croissance chez l'enfant et des problèmes neurologiques.

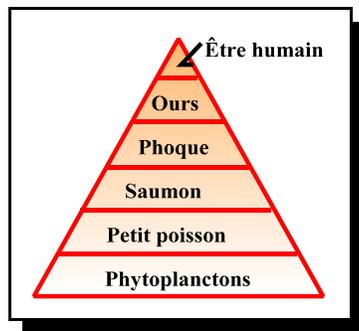
POURQUOI LES POP S'ACCUMULENT-ILS DANS LES CHAÎNES ALIMENTAIRES?

La *nourriture* est la principale cause de contamination des organismes vivants.

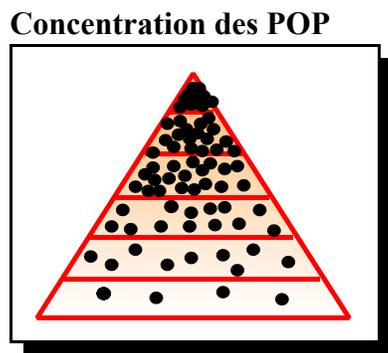
Les *POP* qui contaminent les cours d'eau sont d'abord recueillis par les phytoplanctons. Les poissons de petite taille consomment de grandes quantités de *phytoplanctons* et les POP s'accumulent dans leur organisme et se déposent dans leurs tissus *gras*. Comme les petits poissons sont mangés par les *goélands*, les truites, les saumons ou d'autres carnivores, les POP s'accumulent dans leur organisme aussi. C'est ainsi que les animaux au bout des *chaînes* alimentaires comme les *ours*, les oiseaux de *proie* et même les humains sont les plus atteints, car la concentration de ces polluants augmente à chaque niveau trophique d'une chaîne alimentaire. On appelle ce phénomène «la *bioaccumulation*».

3.

Chaîne alimentaire



4.



5. Explique pourquoi on recommande de ne pas trop manger de poissons qui se nourrissent d'autres poissons, comme le doré, la truite, les saumons de grande taille et le brochet.

Les poissons au sommet d'une chaîne alimentaire accumulent une plus grande quantité de mercure que les poissons qui se nourrissent de phytoplancton, à cause de la bioaccumulation de polluants qui se produit au fur et à mesure qu'on augmente de niveau trophique.

Développement durable et développement non durable

Corrigé

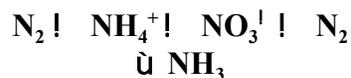
Note : Certaines technologies peuvent parfois être considérées comme durables ou non durables. Il faut tenir compte des circonstances dans lesquelles elles sont utilisées et de l'opinion des gens concernés. Certaines technologies dans ce tableau pourraient donc se retrouver dans une autre colonne sur la feuille de l'élève. Il faut alors accepter la réponse de l'élève si elle est bien justifiée avec des raisons pertinentes.

Développement durable	Développement non durable
<i>Quotas de pêche : les quotas de pêche permettent de mieux gérer les populations de poissons afin d'éviter la disparition des espèces.</i>	<i>Utilisation de pesticides : les pesticides peuvent causer un déséquilibre dans la chaîne alimentaire et peuvent être toxiques.</i>
<i>Culture écologique : la culture écologique permet de produire des aliments en minimisant les impacts sur les écosystèmes environnants.</i>	<i>Hydroélectricité : cette source d'énergie est renouvelable, mais les bassins inondés peuvent détruire des écosystèmes.</i>
<i>Organismes génétiquement modifiés : cette biotechnologie permet de produire des organismes vivants avec un meilleur bagage génétique, plus résistants à l'environnement et qui se développent plus vite.</i>	<i>Utilisation de combustibles à base d'hydrocarbures : cette source d'énergie prend des millions d'années à se régénérer et elle produit des gaz à effet de serre.</i>
<i>Irradiation des aliments : l'irradiation des aliments permet de les conserver plus longtemps.</i>	<i>Énergie nucléaire : les ressources sont abondantes, mais une centrale nucléaire produit de la radiation dans les milieux environnants et produit des déchets radioactifs.</i>
<i>Énergie solaire : l'énergie solaire est une source quasi illimitée d'énergie qui atteint la Terre.</i>	<i>Utilisation des glaciers comme source d'eau douce : les glaciers représentent une source importante d'eau douce, mais elle est non renouvelable; en utilisant ces glaciers, on risque donc d'épuiser la ressource.</i>
<i>Énergie marémotrice : l'énergie marémotrice est renouvelable parce que les marées ont lieu, peu importe si on installe des turbines ou non.</i>	<i>Coupe à blanc : ce type de coupe n'est pas durable parce qu'il cause la déforestation.</i>

Développement durable	Développement non durable
<i>Compostage : le compostage permet de recycler les déchets de cuisine et autres matières organiques pour produire de l'humus pour les cultures.</i>	<i>Monoculture : ce type de culture est néfaste parce qu'il mène à l'épuisement des sols; il y a plus de risque d'épidémie, plus de risque d'infestation d'insectes nuisibles. De plus, en utilisant un seul type de culture, on réduit aussi la biodiversité.</i>
<i>Coupe sélective : ce type de coupe du bois permet de mieux gérer les espèces d'arbres afin d'éviter de détruire une forêt en entier et de la rendre non utilisable.</i>	<i>Dépotoir : on retrouve un mélange de déchets toxiques, non recyclables, recyclables qui ne devraient pas se retrouver dans un dépotoir, et des déchets compostables qui ne peuvent pas se décomposer parce qu'ils sont mêlés aux autres déchets.</i>
<i>Recyclage : le recyclage permet d'éviter de puiser dans les ressources naturelles en réutilisant des matériaux comme le plastique, l'acier, l'aluminium, le verre.</i>	
<i>Énergie éolienne : l'énergie éolienne utilise une source renouvelable : le vent. L'air se déplace, peu importe si on capte cette énergie ou non.</i>	
<i>Traitement des eaux usées : permet d'éliminer les matières fécales, les métaux lourds et autres déchets de l'eau avant de la renvoyer dans les lacs et les rivières.</i>	
<i>Voiture hybride (pétrole + électricité) : ce type de voiture produit moins de gaz à effet de serre que la voiture fonctionnant uniquement au pétrole.</i>	

Le cycle de l'azote – Corrigé

1. *Les réponses peuvent varier. Consulter la page 54 du manuel Omnisciences 10.*
2. *Les réponses peuvent varier. Consulter la page 54 du manuel Omnisciences 10.*
3. Réponds aux questions suivantes.
 - a) Compare le processus de la fixation au processus de la nitrification.
Dans le processus de fixation, des atomes d'hydrogène sont liés à l'azote, alors que, dans le processus de nitrification, des atomes d'oxygène sont liés à l'azote.
 - b) Explique la façon dont l'azote du sol retourne dans l'air.
Les bactéries dénitrifiantes ont comme rôle de séparer les atomes d'oxygène des atomes d'azote pour libérer l'azote gazeux dans l'air sous forme de N_2 .
 - c) Quel phénomène naturel permet aussi la fixation de l'azote en plus des bactéries fixatrices d'azote? Explique ta réponse.
La foudre libère une grande quantité d'énergie qui permet de fixer des atomes d'azote à des atomes d'oxygène pour former des nitrates. La foudre représente moins de 5 % de la fixation de l'azote à la surface de la Terre.
 - d) Quel est le rôle des décomposeurs dans le cycle de l'azote?
Les bactéries et les champignons décomposent les déchets d'animaux (p. ex., excréments et urine) et les organismes morts (p. ex., plantes et animaux morts) afin d'enrichir le sol et de libérer de l'ammoniaque.
 - e) Montre la transformation chimique de l'azote gazeux pendant le cycle de l'azote en plaçant les composés ci-après selon l'ordre séquentiel : NH_4^+ , N_2 , NO_3^- , NH_3 , N_2 .



- f) Où trouve-t-on les bactéries fixatrices d'azote?
Les bactéries fixatrices d'azote se trouvent dans des nodules fixés aux racines des légumineuses (p. ex., haricots, pois, luzerne, trèfle, fève soja).
- g) Que font les plantes avec les nitrates?
Les plantes fabriquent des protéines. Les légumineuses contiennent beaucoup de protéines par rapport aux autres végétaux. C'est pourquoi il est recommandé d'inclure des légumineuses dans notre alimentation comme source de protéine végétale.

- h) Explique comment les protéines voyagent dans la chaîne alimentaire.
Les producteurs, surtout les légumineuses, fabriquent des protéines en partant des nitrates. Les consommateurs primaires consomment ces plantes et en retirent beaucoup de protéines servant de constituants alimentaires. Les protéines voyagent ainsi jusqu'aux consommateurs de dernier ordre qui sont ensuite décomposés.
- i) Quelle est la différence entre l'azote organique et l'azote minéral?
L'azote organique est produit à l'aide des bactéries fixatrices d'azote et des bactéries nitrifiantes dans le sol, alors que l'azote minéral est produit en industrie par synthèse chimique. Ce processus requiert beaucoup d'énergie, est dispendieux et pollue l'environnement.
- j) Donne un avantage et un inconvénient pour chacun des deux types d'azote.

Type	Avantage	Inconvénient
Organique	<i>Peu coûteux. Naturel. Ne contribue pas à l'appauvrissement des sols à long terme.</i>	<i>Processus relativement lent.</i>
Minéral	<i>Permet de produire de l'azote utilisable en agriculture rapidement et sur demande.</i>	<i>Coûteux. Requiert beaucoup d'énergie. La fabrication est une source de pollution pour l'environnement.</i>

- k) Explique comment la production d'azote organique contribue au développement durable.
Les réponses varieront. Voici des exemples possibles.

Objectif du développement durable	Comment l'utilisation de l'azote organique permet de répondre à l'objectif
Promotion de l'équité	<i>N'importe qui sur Terre peut recycler la matière organique. N'importe qui peut planter des légumineuses et enrichir son sol de nitrates à peu de frais. Plusieurs peuples de la Terre n'ont pas les installations pour produire de l'azote minéral et plusieurs cultivateurs n'ont pas les moyens d'en acheter.</i>
Amélioration de notre qualité de vie et de notre bien-être	<i>L'utilisation de l'azote organique permet la production de nourriture pour la population.</i>
Durabilité de nos ressources naturelles	<i>L'azote organique provient du recyclage de matières organiques. Il s'agit donc d'une ressource renouvelable.</i>
Durabilité des emplois, des collectivités, des industries	<i>De plus en plus d'industries se spécialisent dans la production de produits naturels moins nocifs pour l'environnement.</i>
Protection de la santé des Canadiennes et des Canadiens	<i>L'utilisation de l'azote organique permet de diminuer notre dépendance envers les engrais chimiques de synthèse qui ont comme effet d'appauvrir les sols et de polluer l'environnement lors de la fabrication.</i>
Protection des écosystèmes pour assurer la survie des espèces	<i>L'utilisation de l'azote organique permet une durabilité des sols à long terme.</i>
Respect de nos obligations internationales	<i>Le Canada doit respecter l'accord de Kyoto et réduire ses émissions de gaz à effet de serre. En évitant de dépenser inutilement de l'énergie pour produire de l'azote minéral, on réduit la consommation d'énergie et la production de gaz à effet de serre.</i>

Appauvrissement des sols – Corrigé

Concept	Humus
Définition	Matière organique que l'on trouve dans le sol et qui est plus ou moins décomposée.
Pourquoi?	Permet de retenir l'humidité dans le sol tout en permettant un bon drainage. Fournit aussi des nutriments aux plantes qui ont leurs racines dans le sol.
Comment?	En compostant la tourbe, les déchets de cuisine, les feuilles d'arbre, la sciure de bois, les coupures de gazon, la paille, les plantes mortes, les fanes de légumineuses, etc.
Concept	Oligo-éléments
Définition	Éléments chimiques qui sont essentiels pour la croissance des végétaux, mais qui doivent être en très petite quantité dans le sol. En grande quantité, certains peuvent devenir toxiques ou dangereux.
Pourquoi?	Permet un meilleur fonctionnement des réactions d'oxydo-réduction du système enzymatique chez les plantes.
Comment?	En utilisant des engrais d'origine naturelle comme les algues liquides, le compost, le fumier composté, la poudre d'os et les coquilles d'œufs broyées, les engrais verts.
Concept	Compostage
Définition	Technique qui consiste à accumuler de la matière organique avec de la terre ou du sable et de l'humidité en vue de la décomposer et de l'incorporer au sol.
Pourquoi?	Permet de produire de l'humus en partant de déchets organiques.
Comment?	En utilisant un contenant aéré, on accumule des déchets tels que des coupures de gazon, des déchets de cuisine, des feuilles d'arbres, du fumier, de la sciure de bois, de la mouture de café, de la paille, des aiguilles de pin, tout en s'assurant de maintenir un rapport optimal de 30 : 1 entre le carbone et l'azote. On ajoute de la terre et on laisse décomposer le tout pendant quelques mois.
Concept	Jachère
Définition	État d'une terre agricole au repos, on n'ensemence pas cette terre pendant une certaine période de temps.
Pourquoi?	Permet au sol de se reposer et d'éviter d'épuiser ses nutriments et ses ressources.
Comment?	En évitant d'ensemencer ou en ensemençant des légumineuses qu'on utilisera comme engrais vert.
Concept	Rotation des cultures
Définition	Il s'agit de changer successivement la variété cultivée au même endroit au fil des ans.
Pourquoi?	Permet une production optimale à long terme.
Comment?	En cultivant chaque saison une variété différente qui utilise des nutriments différents dans le sol. De plus, on doit inclure des légumineuses et recourir à la jachère dans la rotation.

L'introduction d'espèces : une étude de cas
Corrigé

Éléments de comparaison	Moule zébrée	Lamproie
Nom latin	<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Petromyzon marinus</i>
Lieu d'origine	<i>Mer Caspienne</i>	<i>Océans Pacifique et Atlantique</i>
Description	<i>Elle ressemble à un petit bivalve avec des rayures et une coquille très tranchante.</i>	<i>Elle ressemble à un poisson primitif, ayant la forme d'une anguille et une bouche sans mâchoire de forme circulaire entourée de dents.</i>
Date d'introduction dans les Grands Lacs	<i>En 1988</i>	<i>Au début du XX^e siècle</i>
Méthode d'introduction	<i>La moule zébrée est arrivée comme passagère clandestine dans le ballast d'un navire en provenance de son lieu d'origine, la mer Caspienne.</i>	<i>La lamproie marine est entrée dans le réseau en remontant les cours d'eau qui se déversent dans les trois océans.</i>
Endroits où on la trouve	<i>Presque partout dans les lacs et les rivières en Amérique du Nord</i>	<i>Dans tous les Grands Lacs</i>
Impacts négatifs de son introduction	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Bouche les tuyaux des industries, des bateaux, des stations d'épuration des eaux.</i> - <i>Danger pour les baigneurs à cause de leur coquille coupante.</i> - <i>Cause un déséquilibre dans le réseau alimentaire parce qu'elle se nourrit des producteurs à la base de la chaîne alimentaire.</i> 	<i>Tue plusieurs poissons des Grands Lacs, surtout le touladi, le grand corégone et la truite.</i>
Impacts positifs de son introduction	<i>Nettoie les Grands Lacs en donnant de l'eau plus claire.</i>	<i>Aucun</i>

1. Quelles sont les similarités et les différences entre ces deux espèces?

Similarités : Les deux ont été introduites de manière accidentelle. Les deux sont des espèces non indigènes aux Grands Lacs. Les deux causent des dommages importants.

Différences : La population des lamproies est stabilisée, ce qui n'est pas le cas pour celle des moules zébrées qui continue d'augmenter.

2. Quels sont les moyens de contrôle actuels pour éliminer ces deux envahisseurs?

Les moules zébrées doivent être enlevées manuellement et sont difficiles à éliminer. On utilise des lampricides pour éliminer les lamproies.

3. Quels sont les moyens de contrôle actuels pour empêcher la propagation de ces deux envahisseurs vers d'autres écosystèmes de l'Amérique du Nord?

Pour empêcher la propagation des moules zébrées, on doit laver les coques de bateau avant de les déplacer dans un lac qui n'est pas encore affecté. Pour les lamproies, on utilise des lampricides.

4. Ces deux espèces ont-elles été introduites de manière accidentelle ou volontaire?

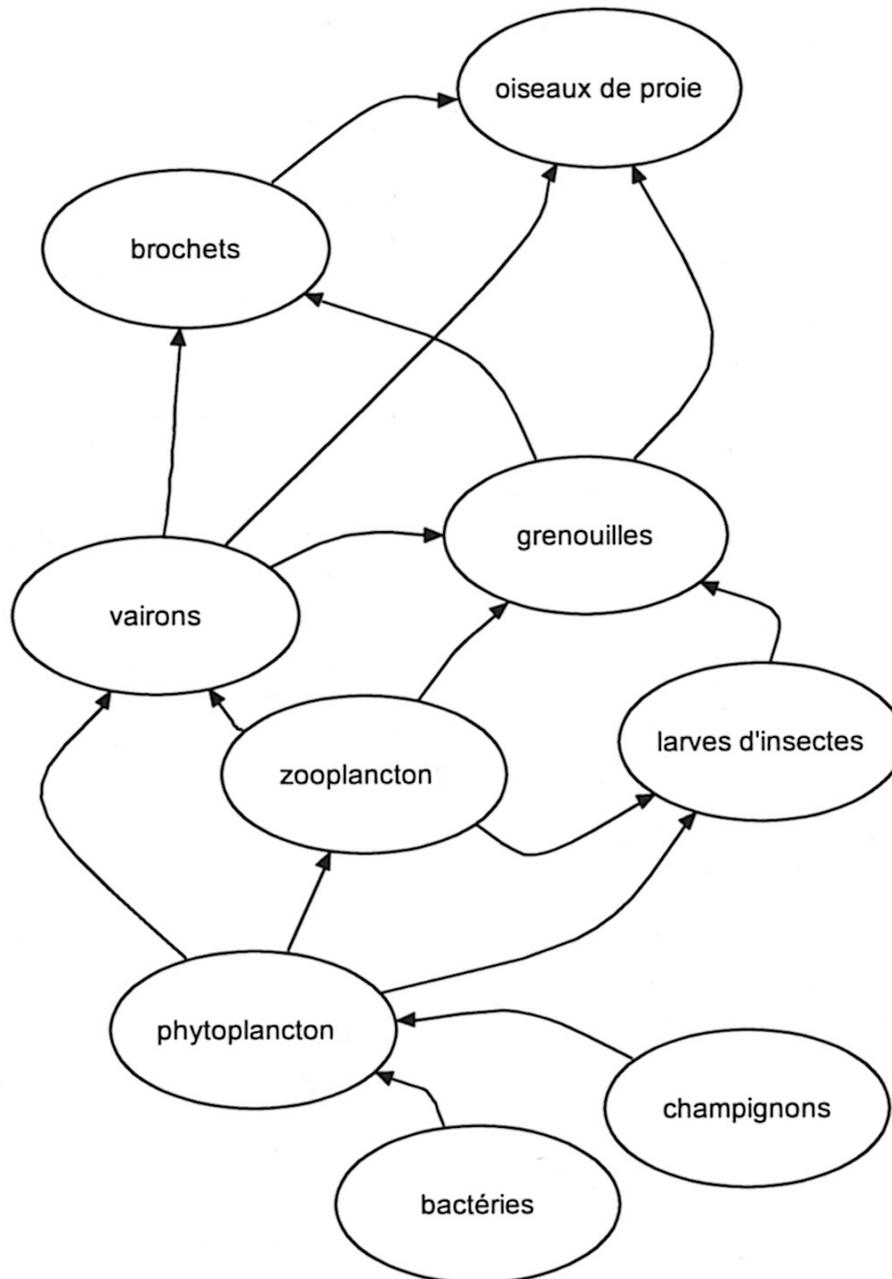
Les deux espèces ont été introduites de manière accidentelle.

5. Tire une conclusion pour répondre à la question de départ. Ton hypothèse est-elle confirmée? Explique.

Les réponses varieront.

Évaluation sommative – Durabilité des écosystèmes Corrigé

1. Forme un réseau alimentaire en utilisant les termes suivants.
Voici un exemple de réponse.



2. En utilisant ton réseau alimentaire, remplis le tableau.

Producteurs	<i>Phytoplancton</i>	Consommateurs tertiaires	<i>Brochets</i>
Consommateurs primaires	<i>Zooplancton, larves d'insectes, vairons</i>	Consommateurs de dernier ordre	<i>Oiseaux de proie</i>
Consommateurs secondaires	<i>Vairons, grenouilles, larves d'insectes</i>	Décomposeurs	<i>Bactéries et champignons</i>

3. Explique ce qui se passerait dans ton réseau alimentaire si on introduisait des moules zébrées, une espèce non indigène à cet écosystème aquatique.

Les moules zébrées se nourrissent de phytoplancton. Étant donné que le phytoplancton est à la base du réseau alimentaire, la diminution du phytoplancton déséquilibre tout l'écosystème. Les consommateurs primaires ont moins de nourriture, donc leur nombre diminue. Le même phénomène se produit à tous les échelons du réseau, même les oiseaux de proie seraient affectés par l'introduction de cette espèce non indigène.

4. Des chercheurs et des chercheuses décident de déterminer le point où les métaux lourds comme le mercure s'accumulent dans les chaînes alimentaires d'un écosystème. Ils décident d'attraper une dizaine de brochets pour les analyser. Pourquoi ont-ils utilisé le brochet plutôt que le zooplancton pour faire leur étude?

Le phénomène de bioaccumulation amène la quantité de métaux lourds à augmenter à chaque échelon du réseau alimentaire. Il est donc plus facile d'analyser et de détecter la présence des métaux lourds à un niveau trophique élevé.

5. L'air que l'on respire est composé à 78 % d'azote, mais nos poumons ne l'utilisent pas du tout au cours des échanges gazeux. À quoi sert cet azote?

Malgré le fait qu'il n'est pas utilisé par nos poumons dans les échanges gazeux, l'azote est un élément essentiel à la vie sur Terre. Les végétaux introduisent l'azote dans les réseaux alimentaires en l'absorbant du sol. L'azote gazeux doit être fixé et nitrifié par des bactéries présentes dans le sol et dans l'eau avant d'être absorbé par les végétaux. L'azote passe ensuite d'un niveau trophique à l'autre dans la chaîne alimentaire.

6. *Les réponses varieront. Voici des réponses possibles pour la maison idéale et leurs justifications.*

Changements à apporter	Maison idéale	Justification
Production et utilisation de l'énergie	<i>utilisation de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire ou de l'énergie géothermique</i>	<i>Ce sont des formes d'énergie renouvelable ne contribuant pas à l'épuisement des ressources énergétiques.</i>
Production de nourriture	<ul style="list-style-type: none"> - <i>utilisation de la polyculture au lieu de la monoculture</i> - <i>utilisation de l'agriculture et de l'élevage biologique</i> 	<i>La polyculture permet d'éviter l'épuisement des sols et l'infestation d'insectes nuisibles. L'agriculture et l'élevage biologique sont plus respectueux de l'environnement parce qu'ils permettent une meilleure gestion des sols, n'utilisent pas les engrais chimiques de synthèse et n'utilisent pas de pesticides toxiques.</i>
Gestion du sol	<i>utilisation de la rotation des cultures, des jachères et des engrais verts</i>	<i>La rotation des cultures et celle des jachères permettent de varier la demande de nutriments dans le sol, ne causant pas l'épuisement du sol. Les engrais verts permettent d'ajouter des macro-éléments et des oligo-éléments.</i>
Élimination des déchets	<i>recyclage, réutilisation et compostage</i>	<p><i>Le recyclage permet d'utiliser à nouveau des matériaux comme le verre, l'aluminium, le papier et le plastique.</i></p> <p><i>La réutilisation permet de trouver de nouvelles utilités à des matériaux qui seraient autrement considérés comme des déchets.</i></p> <p><i>Le compostage permet d'utiliser les déchets organiques comme engrais pour les cultures et l'élevage.</i></p>

Évaluation diagnostique – Corrigé

1. Écris la formule des composés suivants.

a) chlorure de sodium	<i>NaCl</i>	d) chlorure de fer (III)	<i>FeCl₃</i>
b) nitrure de magnésium	<i>Mg₂N₃</i>	e) oxyde de cobalt (II)	<i>CoO</i>
c) sulfure de calcium	<i>CaS</i>	f) iodure de plomb (IV)	<i>PbI₄</i>

2. Nomme les composés suivants.

a) K ₂ O	<i>oxyde de potassium</i>	d) PbO ₂	<i>oxyde de plomb (IV)</i>
b) AlCl ₃	<i>chlorure d'aluminium</i>	e) Cu ₂ S	<i>sulfure de cuivre (I)</i>
c) Ca ₃ P ₂	<i>phosphure de calcium</i>	f) PtCl ₄	<i>chlorure de platine (IV)</i>

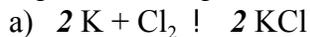
3. Nomme trois composés binaires communs. Explique l'utilisation de chacun.

oxyde de fer : c'est la rouille et c'est aussi utilisé comme pigment dans les peintures.

chlorure de sodium : c'est le sel de table.

oxyde de cuivre : c'est la substance verte qui se forme sur les toits de cuivre.

4. Équilibre les équations chimiques suivantes.



Composés binaires simples – Corrigé

1. À l'aide du tableau de valences et du tableau périodique, trouve les ions et écris la formule des composés.

Nom	Cation (+)	Anion (!)	Formule
chlorure de magnésium	Mg^{2+}	Cl^{1-}	$MgCl_2$
iodure de potassium	K^{1+}	I^{1-}	KI
oxyde de sodium	Na^{1+}	O^{2-}	Na_2O
nitride de potassium	K^{1+}	N^{3-}	K_3N
sulfure d'argent	Ag^{1+}	S^{2-}	Ag_2S
sulfure d'aluminium	Al^{3+}	S^{2-}	Al_2S_3
oxyde de zinc	Zn^{2+}	O^{2-}	ZnO
sulfure de strontium	Sr^{1+}	S^{2-}	SrS
oxyde de potassium	K^{1+}	O^{2-}	K_2O
<i>sulfure de magnésium</i>	Mg^{2+}	S^{2-}	MgS
<i>oxyde de calcium</i>	Ca^{2+}	O^{2-}	CaO
<i>fluorure de sodium</i>	Na^{1+}	F^{1-}	NaF

2. Écris la formule des composés suivants.

a) iodure de baryum	<u>BaI_2</u>	e) phosphore de béryllium	<u>Be_3P</u>
b) chlorure d'aluminium	<u>$AlCl_3$</u>	f) bromure de zinc	<u>$ZnBr_2$</u>
c) nitride de magnésium	<u>Mg_3N_2</u>	g) fluorure de calcium	<u>CaF_2</u>
d) sulfure de lithium	<u>Li_2S</u>	h) sulfure d'argent	<u>Ag_2S</u>

3. Écris le nom des composés suivants.

a) SrS	<u><i>sulfure de strontium</i></u>	f) Ca ₃ N ₂	<u><i>nitride de calcium</i></u>
b) ZnO	<u><i>oxyde de zinc</i></u>	g) ZnS	<u><i>sulfure de zinc</i></u>
c) Cs ₂ S	<u><i>sulfure de césium</i></u>	h) NaCl	<u><i>chlorure de sodium</i></u>
d) AlBr ₃	<u><i>bromure d'aluminium</i></u>	i) Li ₃ P	<u><i>phosphure de lithium</i></u>
e) Na ₃ N	<u><i>nitride de sodium</i></u>	j) BaCl ₂	<u><i>chlorure de baryum</i></u>

Utilisation des composés binaires – Corrigé

1. On étend ce sel sur les routes de gravier pour réduire la poussière.	<i>chlorure de calcium</i>
2. Un pigment vert utilisé dans les peintures.	<i>oxyde de chrome</i>
3. Un additif à la pâte dentifrice qui réduit les caries.	<i>fluorure de sodium</i>
4. L'eau.	<i>oxyde d'hydrogène</i>
5. La saleté noire qui se forme sur l'argent quand il se ternit.	<i>sulfure d'argent</i>
6. Un pigment jaune brillant utilisé dans les peintures d'artiste.	<i>sulfure de cadmium</i>
7. Un pigment rouge brun utilisé dans les peintures ou trouvé dans la rouille.	<i>oxyde de fer</i>
8. Le vert foncé qui se forme sur les toits de cuivre.	<i>oxyde de cuivre</i>
9. Un gaz qui sent les oeufs durs.	<i>sulfure d'hydrogène</i>
10. Les roches, le sable, le quartz et le verre.	<i>oxyde de silicium</i>
11. L'additif à l'essence pour augmenter la performance du moteur.	<i>oxyde d'azote</i>
12. Le gaz que les animaux expirent; le gaz essentiel aux plantes.	<i>bioxyde de carbone</i>
13. Le gaz toxique qui est produit par la combustion.	<i>monoxyde de carbone</i>
14. Un pigment blanc utilisé dans les peintures.	<i>dioxyde de titane</i>
15. Le sel de table.	<i>chlorure de sodium</i>

Composés binaires polyvalents – Corrigé

1. À l'aide du tableau de valences et du tableau périodique, trouve les ions et écris la formule des composés.

Nom	Cation	Anion	Formule
chlorure de cobalt (II)	Co^{+2}	Cl^{1-}	CoCl_2
chlorure de cobalt (III)	Co^{+3}	Cl^{1-}	CoCl_3
sulfure de chrome (III)	Cr^{+3}	S^{2-}	Cr_2S_3
bromure de plomb (II)	Pb^{+2}	Br^{1-}	PbBr_2
oxyde de fer (III)	Fe^{+3}	O^{2-}	Fe_2O_3
sulfure de cuivre (II)	Cu^{+2}	S^{2-}	CuS
oxyde de platine (IV)	Pt^{+4}	O^{2-}	PtO_2
<i>chlorure de platine (V)</i>	Pt^{+4}	Cl^{1-}	PtCl_4
<i>sulfure de nickel (II)</i>	Ni^{+2}	S^{2-}	NiS
<i>sulfure de nickel (III)</i>	Ni^{+3}	S^{2-}	Ni_2S_3
oxyde d'étain (IV)	Sn^{+4}	O^{2-}	SnO_2
<i>fluorure d'antimoine (V)</i>	Sb^{+5}	F^{1-}	SbF_5

2. Écris le nom chimique des composés suivants.

- | | | | |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| a) CuI | <i>iodure de cuivre (I)</i> | g) Hg ₂ S | <i>sulfure de mercure (I)</i> |
| b) CuO | <i>oxyde de cuivre (II)</i> | h) PtS ₂ | <i>sulfure de platine (IV)</i> |
| c) Cu ₂ O | <i>oxyde de cuivre (I)</i> | i) SnCl ₄ | <i>chlorure d'étain (IV)</i> |
| d) MnBr ₂ | <i>bromure de manganèse (II)</i> | j) PbS | <i>sulfure de plomb (II)</i> |
| e) NiBr ₂ | <i>bromure de nickel (II)</i> | k) Fe ₂ O ₃ | <i>oxyde d'or (III)</i> |
| f) PbO ₂ | <i>oxyde de plomb (IV)</i> | l) CoF ₃ | <i>fluorure de cobalt (III)</i> |

Annexe 2.1.6 (suite)

3. Écris la formule chimique des composés suivants.

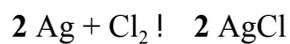
a) bromure de chrome (III)	<u><i>CrBr₃</i></u>	f) iodure d'or (III)	<u><i>Fe₂S₃</i></u>
b) oxyde de palladium (IV)	<u><i>PdO₂</i></u>	g) fluorure de nickel (II)	<u><i>NiF₂</i></u>
c) nitrure d'étain (II)	<u><i>Sn₃N₂</i></u>	h) fluorure de vanadium (V)	<u><i>VCl₅</i></u>
d) chlorure de fer (II)	<u><i>FeCl₂</i></u>	i) fluorure de rhodium (III)	<u><i>RhF₃</i></u>
e) bromure de cuivre (I)	<u><i>CuBr</i></u>	j) sulfure de bismuth (V)	<u><i>Bi₂S₅</i></u>

Introduction à l'équilibration des équations chimiques – Corrigé

1 H ₂ O	Combien de molécules?	<u>1</u>
	Combien d'atomes d'hydrogène?	<u>2</u>
	Combien d'atomes d'oxygène?	<u>1</u>
2 H ₂ O	Combien de molécules?	<u>2</u>
	Combien d'atomes d'hydrogène?	<u>4</u>
	Combien d'atomes d'oxygène?	<u>2</u>
3 NH ₃	Combien de molécules?	<u>3</u>
	Combien d'atomes d'azote?	<u>3</u>
	Combien d'atomes d'hydrogène?	<u>9</u>
5 N ₂	Combien de molécules?	<u>5</u>
	Combien d'atomes d'azote?	<u>10</u>
2 S ₈	Combien de molécules?	<u>2</u>
	Combien d'atomes de soufre?	<u>16</u>
3 Fe ₂ O ₃	Combien de molécules?	<u>3</u>
	Combien d'atomes de fer?	<u>6</u>
	Combien d'atomes d'oxygène?	<u>9</u>

Équilibrage des équations chimiques I – Corrigé

Équilibre les équations chimiques données en suivant l'exemple.



$\text{Br}_2 + 2 \text{Cu} \rightarrow 2 \text{CuBr}$	$3 \text{Cl}_2 + 2 \text{Fe} \rightarrow 2 \text{FeCl}_3$
$2 \text{HgO} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$	$\text{CO}_2 \rightarrow \text{C} + \text{O}_2$
$\text{O}_2 + 2 \text{Mg} \rightarrow 2 \text{MgO}$	$\text{P}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{P}_2\text{O}_3$
$\text{O}_2 + 2 \text{Fe} \rightarrow 2 \text{FeO}$	$\text{S}_8 + 16 \text{Na} \rightarrow 8 \text{Na}_2\text{S}$
$2 \text{NaCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{Na}$	$\text{S}_8 + 8 \text{Ca} \rightarrow 8 \text{MgS}$

Jeu-questionnaire sur l'Activité 2.1 – Corrigé

1. Écris la formule des composés suivants.

a) chlorure de potassium	<i>KCl</i>	d) bromure de platine (II)	<i>PtBr₂</i>
b) sulfure d'aluminium	<i>Al₂S₃</i>	e) nitrure de cobalt (II)	<i>Co₃N₂</i>
c) oxyde de magnésium	<i>MgO</i>	f) sulfure de cuivre (II)	<i>CuS</i>

2. Nomme les composés suivants.

a) Na ₂ O	<i>oxyde de sodium</i>	d) PbO ₂	<i>oxyde de plomb (IV)</i>
b) AlBr ₃	<i>bromure d'aluminium</i>	e) CuCl	<i>chlorure de cuivre (I)</i>
c) Ca ₃ P ₂	<i>phosphure de calcium</i>	f) PdF ₄	<i>fluorure de palladium (IV)</i>

3. Nomme trois composés binaires communs et décris leur application.

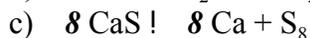
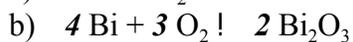
Le sulfure d'argent est la saleté noire qui se forme sur l'argent quand il se ternit.

Le sulfure de cadmium est un pigment jaune brillant utilisé dans les peintures d'artiste.

L'oxyde de fer (II) est un pigment rouge brun utilisé dans les peintures; c'est aussi la rouille.

L'oxyde de cuivre (II) est le vert foncé qui se forme sur les toits de cuivre.

4. Équilibre les équations chimiques suivantes.



Évaluation diagnostique – Corrigé

1. Écris la formule chimique des éléments ou des composés suivants.

a) soufre	<u>S_8</u>	d) nitrate de potassium	<u>KNO_3</u>
b) calcium	<u>Ca</u>	e) sulfate de cuivre (II)	<u>$CuSO_4$</u>
c) chlore	<u>Cl_2</u>	f) hydroxyde de magnésium	<u>$Mg(OH)_2$</u>

2. Écris le nom chimique des éléments ou des composés suivants.

a) H_2	<u><i>hydrogène</i></u>	d) $FeSO_4$	<u><i>sulfate de fer (II)</i></u>
b) P_4	<u><i>phosphore</i></u>	e) $(NH_4)_2CO_3$	<u><i>carbonate d'ammonium</i></u>
c) Au	<u><i>or</i></u>	f) K_2SO_3	<u><i>sulfite de potassium</i></u>

3. Nomme deux composés simples polyatomiques et explique l'utilisation de chacun.

Le nitrate de potassium est un ingrédient dans la poudre à fusil.

Le carbonate de calcium est le produit chimique principal dans les os et les coquillages.

4. Équilibre les équations chimiques suivantes et décris leur application.



5. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous et nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

a) brome + sodium ! bromure de sodium



b) peroxyde d'hydrogène ! oxygène + oxyde d'hydrogène



Réactions de synthèse et de décomposition – Corrigé

Équilibre les équations chimiques ci-dessous et nomme le type de réaction dont il s'agit.

$3 \text{ Br}_2 + 2 \text{ Ni} \rightarrow 2 \text{ NiBr}_3$	<i>synthèse</i>
$2 \text{ HCl} \rightarrow \text{ H}_2 + \text{ Cl}_2$	<i>décomposition</i>
$2 \text{ Na} + \text{ Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ NaCl}$	<i>synthèse</i>
$8 \text{ Na}_2\text{S} \rightarrow \text{ S}_8 + 16 \text{ Na}$	<i>décomposition</i>
$5 \text{ O}_2 + \text{ P}_4 \rightarrow 2 \text{ P}_2\text{O}_5$	<i>synthèse</i>
$3 \text{ I}_2 + 2 \text{ Cr} \rightarrow 2 \text{ CrI}_3$	<i>synthèse</i>
$2 \text{ NH}_3 \rightarrow 3 \text{ H}_2 + \text{ N}_2$	<i>décomposition</i>
$\text{ Zn}_3\text{ N}_2 \rightarrow \text{ N}_2 + 3 \text{ Zn}$	<i>décomposition</i>
$3 \text{ O}_2 + 4 \text{ Co} \rightarrow 2 \text{ Co}_2\text{O}_3$	<i>synthèse</i>
$\text{ CO}_2 \rightarrow \text{ C} + \text{ O}_2$	<i>décomposition</i>

Formules des éléments – Corrigé

Élément	Formule ou symbole	Élément	Formule ou symbole
hydrogène	H ₂	<i>calcium</i>	Ca
fer	Fe	tungstène	<i>W</i>
fluor	<i>F</i> ₂	<i>étain</i>	Sn
aluminium	<i>Al</i>	zinc	<i>Zn</i>
soufre	<i>S</i> ₈	<i>brome</i>	Br ₂
<i>azote</i>	N ₂	<i>plomb</i>	Pb
<i>potassium</i>	K	iode	<i>I</i> ₂
sodium	<i>Na</i>	chlore	<i>Cl</i> ₂
<i>hélium</i>	He	argent	<i>Ag</i>
phosphore	<i>P</i> ₄	lithium	<i>Li</i>
<i>nickel</i>	Ni	<i>carbone</i>	C
oxygène	<i>O</i> ₂	magnésium	<i>Mg</i>

Écris une équation chimique – Corrigé

Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous. Nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

carbone + oxygène ! bioxyde de carbone $C + O_2 ! CO_2$	<i>synthèse</i>
brome + sodium ! bromure de sodium $Br_2 + 2 Na ! 2 NaBr$	<i>synthèse</i>
chlorure d'ammonium ! chlorure d'hydrogène + nitrate d'hydrogène $NH_4Cl ! HCl + NH_3$	<i>décomposition</i>
soufre + aluminium ! sulfure d'aluminium $3 S_8 + 24 Al ! 3 AlS_3$	<i>synthèse</i>
oxyde de mercure (II) ! mercure + oxygène $2 HgO ! 2 O_2 + Hg$	<i>décomposition</i>
oxyde de cuivre (I) ! cuivre + oxygène $2 Cu_2O ! 4 Cu + O_2$	<i>décomposition</i>
potassium + chlore ! chlorure de potassium $2 K + Cl_2 ! 2 KCl$	<i>synthèse</i>
oxygène + magnésium ! oxyde de magnésium $O_2 + 2 Mg ! 2 MgO$	<i>synthèse</i>

Utilisation de composés simples polyatomiques – Corrigé

1. Substance qui rend le tube digestif opaque aux radiographies.	<i>sulfate de baryum</i>
2. Substance corrosive dans les nettoyeurs d'égouts.	<i>hydroxyde de sodium</i>
3. Substance commune dans la cuisine, qui enlève les odeurs du frigo.	<i>bicarbonate de sodium</i>
4. Substance dans la poudre à fusil.	<i>nitrate de potassium</i>
5. Substance chimique dans les os, les coquilles d'oeufs et les coquillages.	<i>carbonate de calcium</i>
6. Substance utilisée pour ajuster l'alcalinité de l'eau des piscines.	<i>carbonate de sodium</i>
7. Substance utilisée pour tuer les racines d'arbres qui poussent dans une fosse septique.	<i>sulfate de cuivre (II)</i>
8. Eau de javel.	<i>hypochlorite de sodium</i>
9. Ingrédient dans la poudre à pâte.	<i>phosphate de calcium</i>
10. Substance en solution qui blanchit les cheveux et stérilise les blessures.	<i>peroxyde d'hydrogène</i>
11. Engrais chimique.	<i>nitrate d'ammonium</i>
12. Substance utilisée pour nettoyer les bouteilles de vin.	<i>sulfite de sodium</i>

Composés simples polyatomiques – Corrigé

1. Nomme les ions et écris la formule des composés suivants.

Nom	Cation	Anion	Formule
nitrate de sodium	Na^{+1}	NO_3^{1-1}	NaNO_3
sulfate d'ammonium	NH_4^{+1}	SO_4^{2-1}	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
nitrate de fer (II)	Fe^{2+}	NO_3^{1-1}	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
sulfate de sodium	Na^{1+}	SO_4^{2-1}	Na_2SO_4
sulfate d'aluminium	Al^{3+}	SO_4^{2-1}	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
nitrite de calcium	Ca^{2+}	NO_2^{1-1}	$\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
hydroxyde de fer (III)	Fe^{3+}	OH^{1-1}	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
bicarbonate de sodium	Na^{1+}	HCO_3^{1-1}	NaHCO_3
peroxyde de potassium	K^{1+}	O_2^{2-1}	K_2O_2
<i>carbonate de cobalt (III)</i>	Co^{3+}	CO_3^{2-1}	$\text{Co}_2(\text{CO}_3)_3$
<i>nitrate de cuivre (II)</i>	Cu^{2+}	NO_3^{1-1}	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
<i>sulfate de manganèse (IV)</i>	Mn^{4+}	SO_4^{2-1}	$\text{Mn}(\text{SO}_4)_2$

2. Écris la formule chimique des composés suivants.

a) nitrate de potassium	<u>KNO_3</u>	g) hypochlorite de sodium	<u>NaClO</u>
b) hydroxyde de magnésium	<u>$\text{Mg}(\text{OH})_2$</u>	h) acétate de calcium	<u>$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$</u>
c) carbonate de sodium	<u>Na_2CO_3</u>	i) carbonate de magnésium	<u>MgCO_3</u>
d) sulfate de cuivre (II)	<u>CuSO_4</u>	j) chlorure d'ammonium	<u>NH_4Cl</u>
e) carbonate d'argent	<u>Ag_2CO_3</u>	k) permanganate de potassium	<u>KMnO_4</u>
f) phosphate de potassium	<u>K_3PO_4</u>	l) bisulfite de sodium	<u>NaHSO_3</u>

3. Écris le nom chimique des composés suivants.

a) FeSO_4	<u><i>sulfate de fer (II)</i></u>	f) K_2SO_3	<u><i>sulfite de potassium</i></u>
b) $\text{Cu}(\text{OH})_2$	<u><i>hydroxyde de cuivre (II)</i></u>	g) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	<u><i>nitrate de plomb (II)</i></u>
c) $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	<u><i>carbonate d'aluminium</i></u>	h) AgNO_3	<u><i>nitrate d'argent</i></u>
d) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	<u><i>nitrate de cobalt (II)</i></u>	i) NH_4Br	<u><i>bromure d'ammonium</i></u>
e) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	<u><i>carbonate d'ammonium</i></u>	j) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	<u><i>sulfate de fer (III)</i></u>

Jeu-questionnaire sur l'Activité 2.2 – Corrigé

1. Écris la formule chimique des éléments ou des composés suivants.

a) iode	<u>I_2</u>	d) sulfate de mercure (I)	<u>Hg_2SO_4</u>
b) potassium	<u>K</u>	e) nitrate de chrome (III)	<u>$Cr(NO_3)_3$</u>
c) phosphore	<u>P_4</u>	f) acétate de calcium	<u>$Ca(CH_3CO_2)_2$</u>

2. Écris le nom chimique des éléments ou des composés suivants.

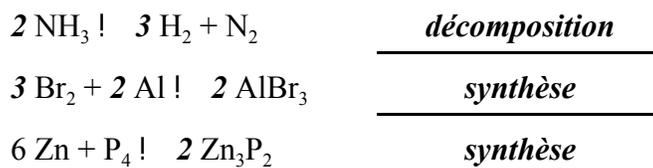
a) O_2	<u><i>oxygène</i></u>	d) $Al_2(SO_4)_2$	<u><i>sulfate d'aluminium</i></u>
b) S_8	<u><i>soufre</i></u>	e) NH_4NO_3	<u><i>nitrate d'ammonium</i></u>
c) Na	<u><i>sodium</i></u>	f) $KMnO_4$	<u><i>permanganate de potassium</i></u>

3. Nomme deux composés simples polyatomiques. Explique l'utilisation de chacun.

Le carbonate de calcium est dans les antiacides tels que les Tums.

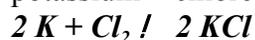
Le nitrate d'ammonium est un engrais chimique pour les plantes.

4. Équilibre les équations chimiques ci-dessous et nomme le type de réaction dont il s'agit.



5. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions données. Indique la sorte de réaction dont il s'agit.

potassium + chlore ! chlorure de potassium



synthèse

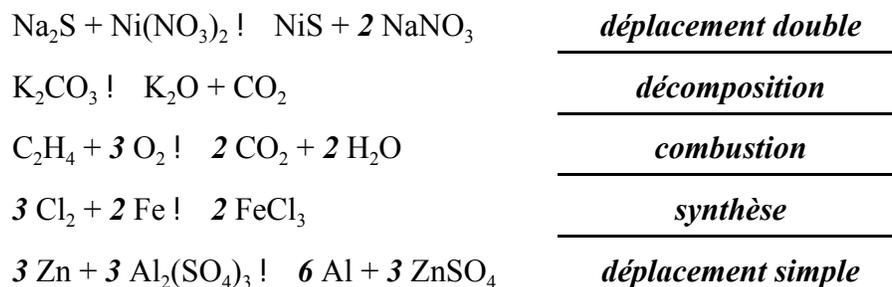
carbonate de sodium ! oxyde de sodium + bioxyde de carbone



décomposition

Évaluation diagnostique – Corrigé

1. Équilibre les équations chimiques et nomme le type de réaction dont il s'agit.



2. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous. Nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

césium + soufre ! sulfure de césium
 $16 \text{Cs} + \text{S}_8 \rightarrow 8 \text{Cs}_2\text{S}$

synthèse

sulfate d'ammonium + chlorure de baryum ! sulfate de baryum +
 nitrate d'ammonium
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{NH}_4\text{NO}_3$

déplacement double

peroxyde d'hydrogène ! oxygène + oxyde d'hydrogène
 $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

décomposition

nitrate d'argent + magnésium ! argent + nitrate de magnésium
 $2 \text{AgNO}_3 + \text{Mg} \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

déplacement simple

oxygène + méthane ! bioxyde de carbone + oxyde d'hydrogène
 $2 \text{O}_2 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

combustion

3. Dans chaque cas, explique la réaction et indique le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.

On conserve la nourriture dans un réfrigérateur.

La température plus basse ralentit la décomposition de la nourriture.

Quand on allume un feu, on souffle sur la petite flamme pour intensifier le feu.

Quand on souffle, on augmente la quantité d'oxygène, un des réactifs de la combustion.

On peut à peine allumer un briquet de charbon avec une flamme, mais la poussière de charbon explose dans l'air en présence d'une flamme.

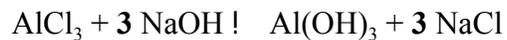
La réaction de combustion se produit plus vite quand la surface exposée du charbon est plus grande, comme dans le cas de la poussière.

Introduction à l'équilibrage des équations chimiques
Corrigé

NaNO₃	Combien de molécules?	<u>1</u>
	Combien d'atomes de sodium?	<u>1</u>
	Combien d'atomes d'azote?	<u>1</u>
	Combien d'atomes d'oxygène?	<u>3</u>
Mg(NO₃)₂	Combien de molécules?	<u>1</u>
	Combien d'atomes de magnésium?	<u>1</u>
	Combien d'atomes d'azote?	<u>2</u>
	Combien d'atomes d'oxygène?	<u>6</u>
3 Al(OH)₃	Combien de molécules?	<u>3</u>
	Combien d'atomes d'aluminium?	<u>3</u>
	Combien d'atomes d'oxygène?	<u>9</u>
	Combien d'atomes d'hydrogène?	<u>9</u>
2(NH₄)₂SO₄	Combien de molécules?	<u>2</u>
	Combien d'atomes d'azote?	<u>4</u>
	Combien d'atomes d'hydrogène?	<u>16</u>
	Combien d'atomes d'aluminium?	<u>2</u>
	Combien d'atomes d'oxygène?	<u>8</u>

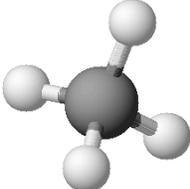
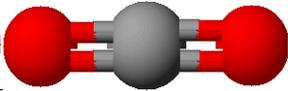
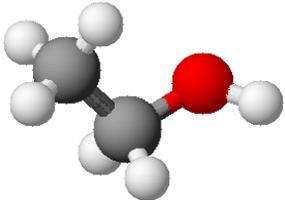
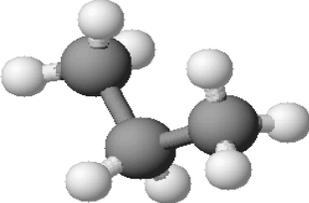
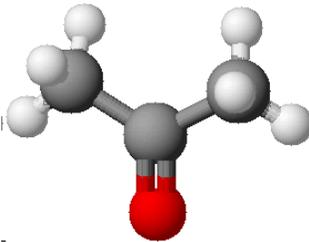
Équilibrage des équations chimiques II – Corrigé

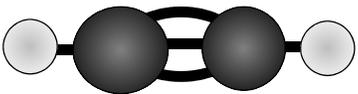
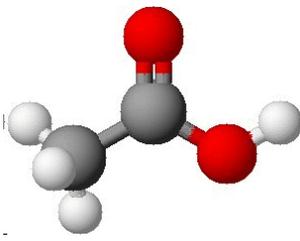
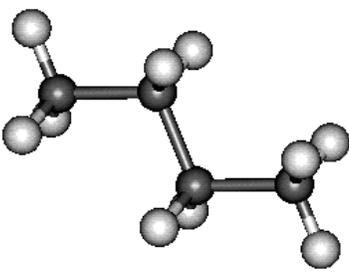
Équilibre les équations chimiques en suivant l'exemple.



$2 \text{Al} + 3 \text{CuCl}_2 \rightarrow 3 \text{Cu} + 2 \text{AlCl}_3$	$5 \text{O}_2 + \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{BaS} + 2 \text{NaCl}$	$2 \text{Fe} + 3 \text{CuSO}_4 \rightarrow 3 \text{Cu} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
$2 \text{O}_2 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	$2 \text{NaCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2 \text{NaNO}_3$
$2 \text{Na} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{NaCl}$	$\text{C}_2\text{H}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
$\text{Al} + 3 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{Ag}$	$2 \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 6 \text{NaNO}_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Modèles de composés organiques simples dans la combustion – Corrigé

Nom	Formule	Structure	Dessin
méthane (gaz naturel)	CH ₄	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array} $	
bioxyde de carbone	CO ₂	O = C = O	
éthanol	C ₂ H ₆ O	$ \begin{array}{c} \text{H H} \\ \updownarrow \\ \text{H-C-C-O-H} \\ \updownarrow \\ \text{H H} \end{array} $	
propane	C ₃ H ₈	$ \begin{array}{c} \text{H H H} \\ \backslash \uparrow / \\ \text{H-C-C-C-H} \\ / \updownarrow \backslash \\ \text{H H H} \end{array} $	
acétone	C ₃ H ₆ O	$ \begin{array}{c} \text{H O H} \\ \times \updownarrow \times \\ \text{H-C-C-C-H} \\ \times \times \\ \text{H H} \end{array} $	

acétylène	C_2H_2	H-C#C-H	
acide acétique (vinaigre)	$C_2H_4O_2$	$\begin{array}{c} H\ O \\ * \ 5 \\ H-C-C-O-H \\ * \\ H \end{array}$	
butane	C_4H_{10}	$\begin{array}{c} H\ H\ H\ H \\ * \ * \ * \ * \\ H-C-C-C-C-H \\ * \ * \ * \ * \\ H\ H\ H\ H \end{array}$	

Réactions de combustion, déplacement simple et déplacement double Corrigé

Équilibre les équations chimiques ci-dessous et nomme le type de réaction dont il s'agit.

$2 \text{Zn} + \text{PtCl}_4 \rightarrow \text{Pt} + 2 \text{ZnCl}_2$	<i>déplacement simple</i>
$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaNO}_3$	<i>déplacement double</i>
$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{Fe}$	<i>déplacement simple</i>
$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$	<i>combustion</i>
$2 \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 3 \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 6 \text{KNO}_3 + \text{Co}_2(\text{CO}_3)_3$	<i>déplacement double</i>
$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{K} \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{KOH}$	<i>déplacement simple</i>
$\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$	<i>déplacement simple</i>
$2 \text{C}_6\text{H}_6 + 15 \text{O}_2 \rightarrow 12 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$	<i>combustion</i>
$3 \text{Zn} + \text{Ni}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3 \text{ZnSO}_4 + 2 \text{Ni}$	<i>déplacement simple</i>
$2 \text{C}_2\text{H}_6 + 7 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$	<i>combustion</i>

Équations équilibrées – Corrigé équilibrées

Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions données. Nomme la sorte de réaction dont il s'agit.

plomb + nitrate de cuivre (II) ! cuivre + nitrate de plomb (II) $Pb + Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu + Pb(NO_3)_2$	<i>déplacement simple</i>
carbonate de potassium + nitrate de cobalt (II) ! carbonate de cobalt (II) + nitrate de potassium $K_2CO_3 + Co(NO_3)_2 \rightarrow CoCO_3 + 2 KNO_3$	<i>déplacement double</i>
aluminium + acide chlorhydrique ! hydrogène + chlorure d'aluminium $2 Al + 6 HCl \rightarrow 3 H_2 + 2 AlCl_3$	<i>déplacement simple</i>
sodium + soufre ! sulfure de sodium $16 Na + S_8 \rightarrow 8 Na_2S$	<i>synthèse</i>
carbonate de potassium ! bioxyde de carbone + oxyde de potassium $K_2CO_3 \rightarrow CO_2 + K_2O$	<i>décomposition</i>
chlorure de fer (III) + sulfure de sodium ! sulfure de fer (III) + chlorure de sodium $2 FeCl_3 + 3 Na_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 6 NaCl$	<i>déplacement double</i>
cuivre + sulfate de palladium (IV) ! sulfate de cuivre (II) + palladium $2 Cu + Pd(SO_4)_2 \rightarrow 2 CuSO_4 + Pd$	<i>déplacement double</i>
propane (C ₃ H ₈) + oxygène ! bioxyde de carbone + eau $C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$	<i>combustion</i>
peroxyde d'hydrogène ! oxygène + eau $2 H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2 H_2O$	<i>décomposition</i>
bicarbonate de sodium ! bioxyde de carbone + eau + oxyde de sodium $NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O + Na_2O$	<i>décomposition</i>
lithium + eau ! hydrogène + hydroxyde de lithium $Li + H_2O \rightarrow H_2 + LiOH$	<i>déplacement simple</i>

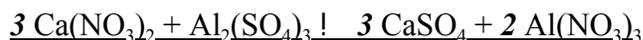
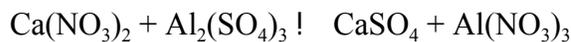
Facteurs qui affectent la vitesse d'une réaction – Corrigé

Voici des observations de tous les jours. Dans chaque cas, explique la réaction et nomme le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.

- De petits cristaux de sel se dissolvent plus vite qu'un bloc de même masse.
La réaction est la dissolution du sel dans l'eau et le facteur qui augmente la vitesse est l'augmentation de la surface exposée.
- Si on veut brûler un annuaire téléphonique, on doit arracher les pages et les brûler une à la fois.
La réaction est la combustion du papier et le facteur qui augmente la vitesse de réaction est la surface exposée.
- Le sucre se dissout plus vite dans l'eau chaude que dans l'eau froide.
La réaction est la dissolution du sucre dans l'eau et le facteur qui augmente la vitesse est la température.
- On conserve la nourriture dans un réfrigérateur.
La réaction est la décomposition de la nourriture et le facteur qui réduit la vitesse est une baisse de température.
- Quand on allume un feu, on souffle sur la petite flamme pour intensifier le feu.
La réaction est la combustion du bois et le facteur qui augmente la vitesse est l'augmentation de la concentration d'oxygène en soufflant.
- On peut à peine allumer un briquet de charbon avec une flamme, mais la poussière de charbon explose dans l'air en présence d'une flamme.
La réaction est la combustion du charbon et le facteur qui augmente la vitesse est l'augmentation de la surface.
- Quand on fait du pain, il y a plus de gaz et le pain lève plus vite si on le garde au chaud (à la température du corps).
La réaction est la digestion du sucre par la levure et le facteur qui augmente la réaction est l'augmentation de la température.
- Les animaux à sang froid vont souvent s'exposer au soleil après une nuit froide.
La réaction est le métabolisme corporel et le facteur qui affecte la vitesse est la chaleur fournie par le soleil.
- Quand on fait du pain, il y a plus de gaz et le pain lève plus vite si on ajoute plus de levure.
La réaction est la digestion du sucre par la levure et le facteur qui augmente la réaction est l'augmentation de la concentration de la levure.

Jeu-questionnaire sur l'Activité 2.3 – Corrigé

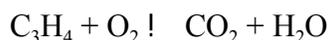
1. Équilibre les équations chimiques et nomme le type de réaction dont il s'agit.



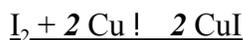
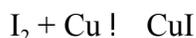
déplacement double



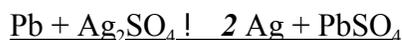
décomposition



déplacement double



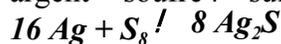
synthèse



déplacement simple

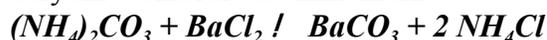
2. Écris une équation chimique équilibrée pour les réactions ci-dessous et nomme le type de réaction dont il s'agit.

argent + soufre ! sulfure d'argent



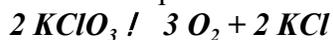
synthèse

carbonate d'ammonium + chlorure de baryum ! carbonate de baryum + chlorure d'ammonium



déplacement double

chlorate de potassium ! oxygène + chlorure de potassium



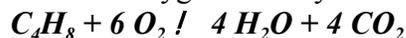
décomposition

nitrate d'aluminium + magnésium ! aluminium + nitrate de magnésium



déplacement simple

butène + oxygène ! oxyde d'hydrogène + bioxyde de carbone



combustion

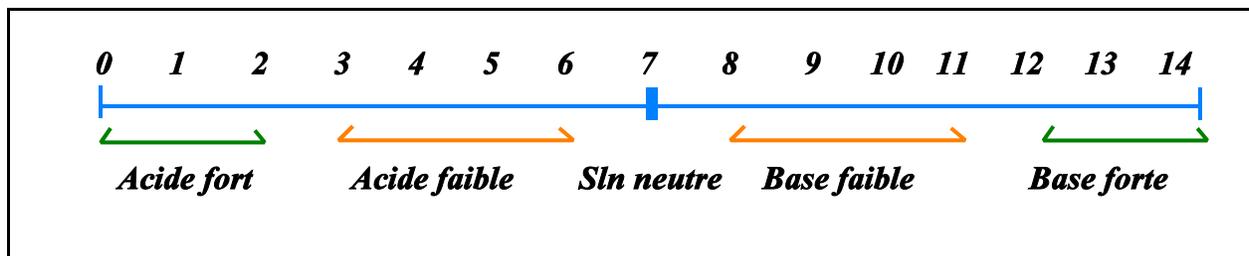
Annexe 2.4.1 (suite)

3. Dans chaque cas, explique la réaction et nomme le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.
- a) Le pain lève plus rapidement lorsqu'on ajoute du sucre à la pâte.
La réaction est la digestion du sucre par la levure et le facteur qui augmente la vitesse est l'augmentation de la concentration du sucre, un réactif.
 - b) Les animaux à sang froid vont souvent s'exposer au soleil après une nuit froide.
La réaction est le métabolisme corporel et le facteur qui affecte la vitesse est la chaleur fournie par le soleil.
 - c) De petits cristaux de sel se dissolvent plus vite qu'un bloc de la même masse.
La réaction est la dissolution du sel dans l'eau et le facteur qui augmente la vitesse est la température.

Évaluation diagnostique – Corrigé

1. Dessine et explique l'échelle de pH. Indique les régions suivantes : acide faible, acide fort, base faible, base forte et neutre.

Un acide faible a un pH de 3 à 6, un acide fort a un pH de 0 à 2, une solution neutre a un pH de 7, une base faible a un pH de 8 à 11 et une base forte a un pH de 12 à 14.



2. Nomme trois substances acides courantes.

Le Coke, le jus de pomme et le vinaigre sont des acides.

3. Nomme trois substances basiques courantes.

Le savon à mains, le détersif et le déboucheur d'égouts sont des bases.

4. Écris la formule.

acide acétique



acide sulfurique



hydroxyde de magnésium



acide chlorhydrique



5. Écris le nom chimique de chacun des composés ci-dessous et indique s'il s'agit d'un acide, d'une base ou d'un sel.



hydroxyde de baryum

base



acide phosphorique

acide



chlorure de sodium

sel



acide nitrique

acide

6. Équilibre l'équation suivante.



7. Explique deux exemples de neutralisation dans ta vie courante.

On neutralise l'acide de l'estomac avec des antiacides tels que des Tums.

La réaction utilisée pour simuler une éruption volcanique est celle du vinaigre avec de l'acide acétique.

Rapport de laboratoire – Corrigé

1. Classe les substances du tableau précédent dans la catégorie appropriée : neutre, acide faible, acide fort, base faible ou base forte.

NEUTRE <i>eau distillée, lotion pour les mains, shampoing, salive, eau de robinet, lait, sang, rince-bouche</i>	
ACIDE FAIBLE <i>jus d'orange, jus d'ananas, vinaigre, jus de pomme, Coke, Pepsi, jus de canneberge, ketchup, jus de raisin, jus de citron</i>	BASE FAIBLE <i>savon à vaisselle, dentifrice, savon à mains, Alkaseltzer, bicarbonate de sodium</i>
ACIDE FORT <i>acide gastrique, acide nitrique, 1,0 M, acide à batterie, nettoyeur de céramique, nettoyeur de calcaire, nettoyeur de ciment, acide sulfurique, 1,0 M</i>	BASE FORTE <i>hydroxyde de potassium, 1,0 M, hydroxyde de sodium, 1,0 M, nettoyeur de plancher, déboucheur d'égouts</i>

2. En général, quelles sortes de solutions sont neutres?
Les solutions qui touchent le corps, les liquides corporels et l'eau sont neutres.
3. En général, quelles sortes de solutions sont des acides faibles?
Les boissons et les fruits sont des acides faibles.
4. En général, quelles sortes de solutions sont des acides forts?
Les acides de laboratoire et les nettoyeurs forts qui enlèvent le calcaire sont des acides forts.
5. En général, quelles sortes de solutions sont des bases faibles?
Les savons doux qui touchent le corps sont des bases faibles.
6. En général, quelles sortes de solutions sont des bases fortes?
Les bases de laboratoire et les nettoyeurs forts qui ne touchent pas le corps sont des bases fortes.
7. Comment peut-on reconnaître un acide?

goût : *piquant*

pH : *6 ou moins*

substance en solution : *l'ion d'hydrogène (H^{1+}) en solution*

8. Comment peut-on reconnaître une base?

goût : *amer*

toucher : *lisse*

pH : *8 ou plus*

substance en solution : *l'ion d'hydroxyde (OH^-) en solution*

Formules et noms des acides et des bases – Corrigé

Type d'acide ou base	Nom	Exemple
acides binaires	__ure · acide __hydrique	HCl acide chlorhydrique
acides ternaires	__ate · acide __ique __ite · acide __eux	HNO ₃ acide nitrique HNO ₂ acide nitreux
exceptions		acide sulfurique acide phosphorique
base	hydroxyde de _____	NaOH hydroxyde de sodium

1. Nomme les ions et écris la formule des composés.

Nom	Cation	Anion	Formule
acide chlorhydrique	H ¹⁺	Cl ¹⁻	HCl
acide chlorique	H ¹⁺	ClO ₃ ¹⁻	HClO ₃
acide carbonique	H ¹⁺	CO ₃ ²⁻	H ₂ CO ₃
hydroxyde de potassium	K ¹⁺	OH ¹⁻	KOH
<i>acide bromhydrique</i>	H ¹⁺	Br ¹⁻	HBr
<i>acide acétique</i>	H ¹⁺	C ₂ H ₃ O ₂ ¹⁻	<i>C₂H₃O₂H</i>
<i>acide phosphorique</i>	H ¹⁺	PO ₄ ³⁻	H ₃ PO ₄

2. Écris la formule chimique des composés suivants.

hydroxyde de sodium	<u>NaOH</u>	acide sulfureux	<u>H₂SO₃</u>
acide acétique	<u>C₂H₃O₂H</u>	acide iodhydrique	<u>HI</u>
acide sulfurique	<u>H₂SO₄</u>	acide phosphorique	<u>H₃PO₄</u>
acide nitrique	<u>HNO₃</u>	hydroxyde de magnésium	<u>Mg(OH)₂</u>

Annexe 2.4.5 (suite)

3. Écris le nom chimique des composés suivants.

HF	<u>acide fluorhydrique</u>	Ba(OH) ₂	<u>hydroxyde de baryum</u>
Ca(OH) ₂	<u>hydroxyde de calcium</u>	H ₂ CO ₃	<u>acide carbonique</u>
HClO	<u>acide hypochloreux</u>	HNO ₂	<u>acide nitreux</u>

4. Écris la formule des composés ci-dessous et indique s'il s'agit d'un acide, d'une base ou d'un sel.

acide chlorhydrique	<u>HCl</u>	<u>acide</u>
chlorure de potassium	<u>KCl</u>	<u>sel</u>
hydroxyde d'ammonium	<u>NH₄OH</u>	<u>base</u>
acide sulfurique	<u>H₂SO₄</u>	<u>acide</u>
hydroxyde de strontium	<u>Sr(OH)₂</u>	<u>base</u>
nitrate de magnésium	<u>Mg(NO₃)₂</u>	<u>sel</u>

Réactions de neutralisation – Corrigé

acide + base ! eau + sel

- Équilibre les équations suivantes.
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} ! \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} ! 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - $2 \text{HNO}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2 ! 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- Équilibre les équations suivants.
 - Quand l'estomac a produit trop d'acide (acide chlorhydrique), on prend un comprimé qui contient du carbonate de calcium afin de neutraliser l'acide.
 $2 \text{HCl} + \text{CaCO}_3 ! \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2 + \text{CaCl}_2$
 - Si on renverse du déboucheur de conduit qui contient l'hydroxyde de sodium, on doit le neutraliser avec de l'acide comme le vinaigre (acide acétique).
 $\text{NaOH} + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{H} ! \text{H}_2\text{O} + \text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
 - En cas d'accidents avec de l'acide à batterie (qui est de l'acide sulfurique), on neutralise avec le bicarbonate de sodium.
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaHCO}_3 ! 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - La réaction qu'on utilise pour simuler l'éruption d'un volcan est une neutralisation. On fait réagir le vinaigre (acide acétique avec le bicarbonate de sodium).
 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{H} + \text{NaHCO}_3 ! \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
 - L'acide muriatique (acide chlorhydrique) nettoie le ciment par une réaction de neutralisation entre le carbonate de calcium dans le ciment et l'acide.
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} ! \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$
 - La pluie acide (l'acide nitrique) détruit les statues et les édifices de marbre (carbonate de calcium) par une réaction de neutralisation.
 $2 \text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 ! \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Écris une équation équilibrée pour chaque réaction.
 - hydroxyde de potassium + acide chlorhydrique ! eau + chlorure de potassium
 $\text{KOH} + \text{HCl} ! \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$
 - acide nitrique + hydroxyde de lithium ! nitrate de lithium + eau
 $\text{HNO}_3 + \text{LiOH} ! \text{H}_2\text{O} + \text{LiNO}_3$
 - acide sulfurique + hydroxyde de potassium ! sulfate de potassium + eau
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} ! \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - acide sulfurique + hydroxyde de calcium ! eau + sulfate de calcium
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 ! 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4$

Évaluation sommative – Corrigé

1. Écris la formule chimique des éléments ou des composés suivants.

acide acétique	<u>$C_2H_3O_2H$</u>	oxyde de fer (III)	<u>Fe_2O_3</u>
hydroxyde de magnésium	<u>$Mg(OH)_2$</u>	nitrate de strontium	<u>$Sr(NO_3)_2$</u>
chlore	<u>Cl_2</u>	nitruire de calcium	<u>Ca_3N_2</u>
acide chlorhydrique	<u>HCl</u>	zinc	<u>Zn</u>

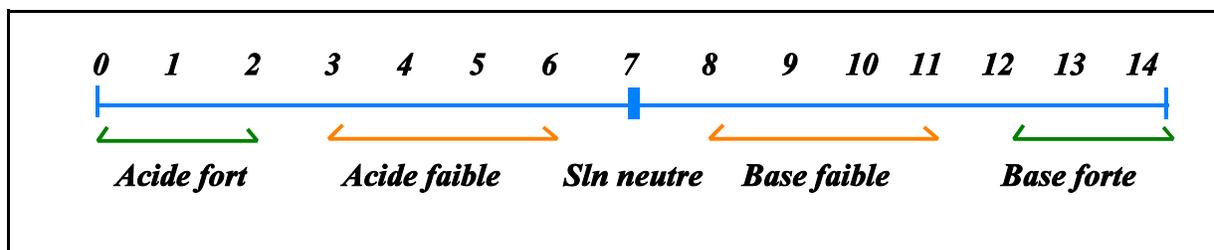
2. Écris le nom chimique des éléments ou des composés suivants.

Ba(OH) ₂	<u><i>hydroxyde de baryum</i></u>	PtCl ₄	<u><i>chlorure de platine (IV)</i></u>
H ₂	<u><i>hydrogène</i></u>	FeSO ₄	<u><i>sulfate de fer (II)</i></u>
NaCl	<u><i>chlorure de sodium</i></u>	P ₄	<u><i>phosphore</i></u>
HNO ₃	<u><i>acide nitrique</i></u>	Cu ₂ S	<u><i>sulfure de cuivre (I)</i></u>

3. Équilibre les équations chimiques ci-dessous. Indique la sorte de réaction dont il s'agit.

$Na_2S + Zn(NO_3)_2 \rightarrow ZnS + 2 NaNO_3$	<u><i>déplacement double</i></u>
$2 PbO \rightarrow 2 Pb + O_2$	<u><i>décomposition</i></u>
$2 HNO_3 + Mg(OH)_2 \rightarrow 2 H_2O + Mg(NO_3)_2$	<u><i>neutralisation ou déplacement double</i></u>
$Cl_2 + 2 Cu \rightarrow 2 CuCl$	<u><i>synthèse</i></u>
$2 Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2 Fe$	<u><i>déplacement simple</i></u>
$C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$	<u><i>combustion</i></u>

4. Dessine l'échelle de pH et explique-la. Indique les régions suivantes : acide faible, acide fort, base faible, base forte et neutre.



5. Nomme trois substances utilisées dans ta vie courante qui sont des acides.

Le Coke, le jus de pomme et le vinaigre sont des acides.

6. Nomme trois substances utilisées dans ta vie courante qui sont des bases.

Le savon à mains, le détersif et le déboucheur d'égouts sont des bases.

7. Nomme trois composés communs et explique leur utilisation.

*Le fluorure de sodium (NaF) est ajouté à la pâte dentifrice afin de prévenir les caries.
Le nitrate de potassium (KNO₃) est un engrais chimique et est utilisé dans la poudre à fusil.
Le carbonate de calcium (CaCO₃) est trouvé dans les comprimés pour neutraliser l'acide d'estomac.*

8. Dans chaque cas, explique la réaction et indique le facteur utilisé pour changer la vitesse de la réaction.

- a) On conserve la nourriture dans un réfrigérateur.

Si l'on diminue la température, la réaction de décomposition est ralentie.

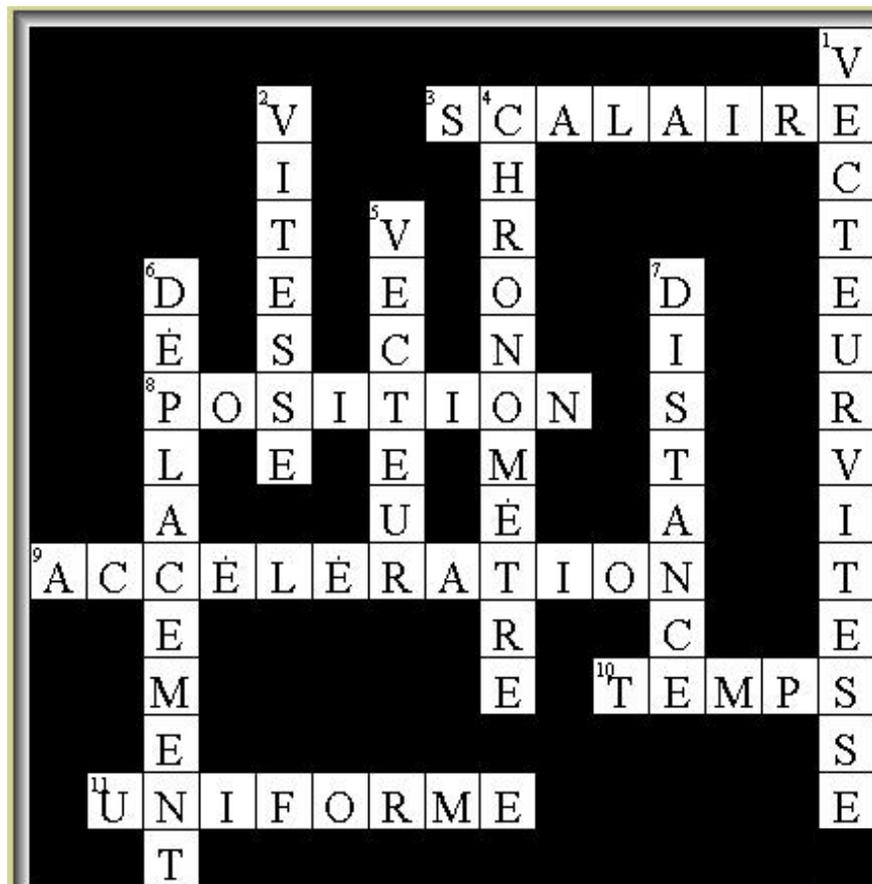
- b) Le sucre en poudre se dissout plus vite qu'un bloc de sucre de la même masse.

Le sucre en poudre se dissout plus vite parce que sa surface exposée est plus grande quand les particules sont petites.

- c) On fait du thé avec de l'eau chaude, jamais avec de l'eau froide.

Les substances dans les feuilles de thé se dissolvent plus vite dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

Terminologie du mouvement – Corrigé



Horizontalement	Verticalement
3. Scalaire	1. Vecteur vitesse
8. Position	2. Vitesse
9. Accélération	4. Chronomètre
10. Temps	5. Vecteur
11. Uniforme	6. Déplacement
	7. Distance

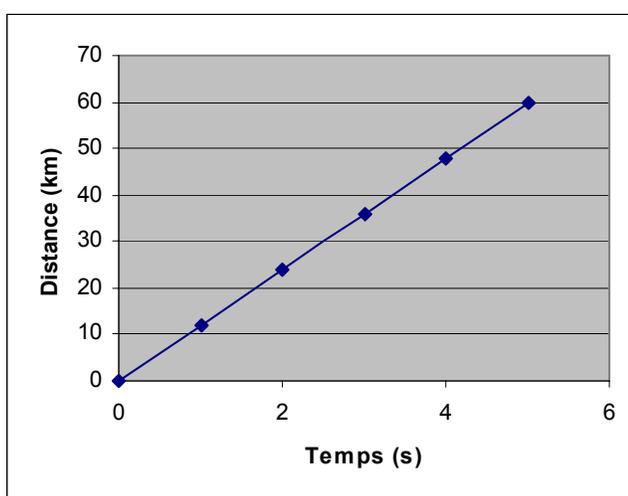
Représentation graphique du mouvement uniforme – Corrigé

1. Ont-ils effectué un mouvement uniforme tout le long de la journée? Explique.

Les réponses peuvent varier. Si la direction est la même, OUI; si la direction change, NON.

2. Trace le graphique de la distance en fonction du temps de leur randonnée. Que représente la pente du graphique de la distance en fonction du temps?

La pente d'un graphique de la distance en fonction du temps représente la vitesse d'un objet en mouvement.



3. Quelle est la vitesse moyenne de Julie et de Juan au cours de la journée?

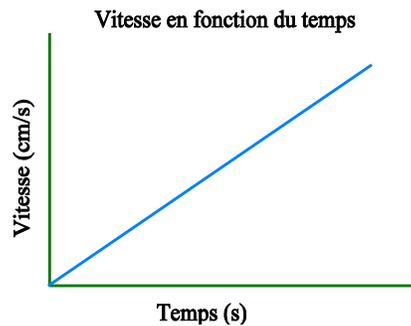
La pente du graphique représente la vitesse, soit $v = \frac{(60 - 0)\text{km}}{(5 - 0)\text{h}} = 12 \text{ km/h}$.

Expérience sur le mouvement uniforme – Corrigé

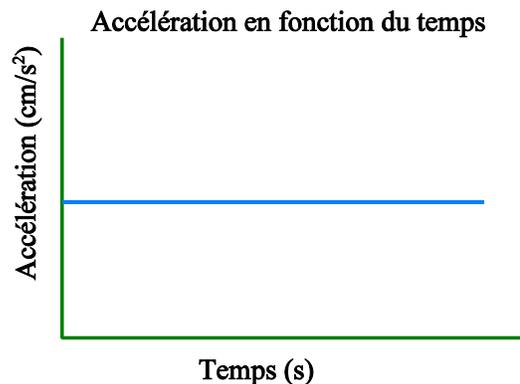
1. Quelles sont les variables dépendantes et indépendantes de l'expérience? (Si tu as besoin d'un rappel sur les variables indépendantes et dépendantes, consulte le manuel *Omnisciences 10* à la page IS-8.)
Le temps est la variable indépendante et la distance est la variable dépendante.
2. Sur quel axe place-t-on chacune des variables dans un graphique de la distance en fonction du temps?
Le temps est sur l'axe des x (abscisses) et la distance, sur l'axe des y (ordonnées).
3. Trace les trois essais sur un même graphique de la distance en fonction du temps pour chaque marcheur ou marcheuse, à l'aide d'un tableur. (Utilise *Excel* ou *Quattro Pro*.)
Les graphiques varieront.
4. Pour chaque graphique, indique si les vitesses étaient uniformes. Explique ta réponse.
Les vitesses seront relativement uniformes, mais non parfaitement uniformes. L'élève utilise la pente pour appuyer sa réponse.
5. Calcule la pente de chaque graphique. Que représente cette pente?
Les réponses varieront et la pente représente la vitesse moyenne de marche de la personne.
6. Explique comment la vitesse a changé à chaque instant durant la distance de 10 m.
La vitesse instantanée fluctue constamment, mais elle se situe généralement aux alentours de la vitesse moyenne.
7. Nomme cinq mouvements relativement uniformes dans le domaine des sports.
Faire une passe au hockey, faire une course de 100 m, lancer une balle de baseball, nager, se promener en kayak de mer, etc.

Représentation graphique du mouvement accéléré – Corrigé

1. Que représente la pente entre deux points dans ce graphique?
La pente représente la vitesse moyenne du mobile.
2. Que peut-on dire de la pente de ce graphique?
La pente augmente chaque seconde.
3. Que peut-on conclure au sujet de la vitesse de l'objet en mouvement?
Sa vitesse augmente chaque seconde; donc, le mobile accélère.
4. Trace une esquisse du graphique de la vitesse en fonction du temps du mobile.



5. Que peut-on dire de la pente du graphique de la vitesse en fonction du temps du mobile?
La pente est positive et uniforme.
6. Que peut-on conclure de l'accélération du mobile?
L'accélération du mobile est uniforme, puisque la vitesse augmente uniformément (mouvement uniformément accéléré).
7. Trace une esquisse du graphique de l'accélération en fonction du temps de ce mobile.



Annexe 3.2.1 (suite)

8. Décris une méthode qui permet de tracer le graphique de la vitesse et le graphique de l'accélération en fonction du temps, en partant d'un graphique de la distance en fonction du temps.

Le graphique vitesse-temps se trace en partant de la pente du graphique distance-temps et le graphique accélération-temps se trace en partant de la pente du graphique vitesse-temps.

9. Trace les esquisses de trois graphiques représentant un mouvement uniformément accéléré en général, soit le graphique de la distance en fonction du temps, le graphique de la vitesse en fonction du temps et le graphique de l'accélération en fonction du temps.

Expérience sur le mouvement accéléré – Corrigé

Observations

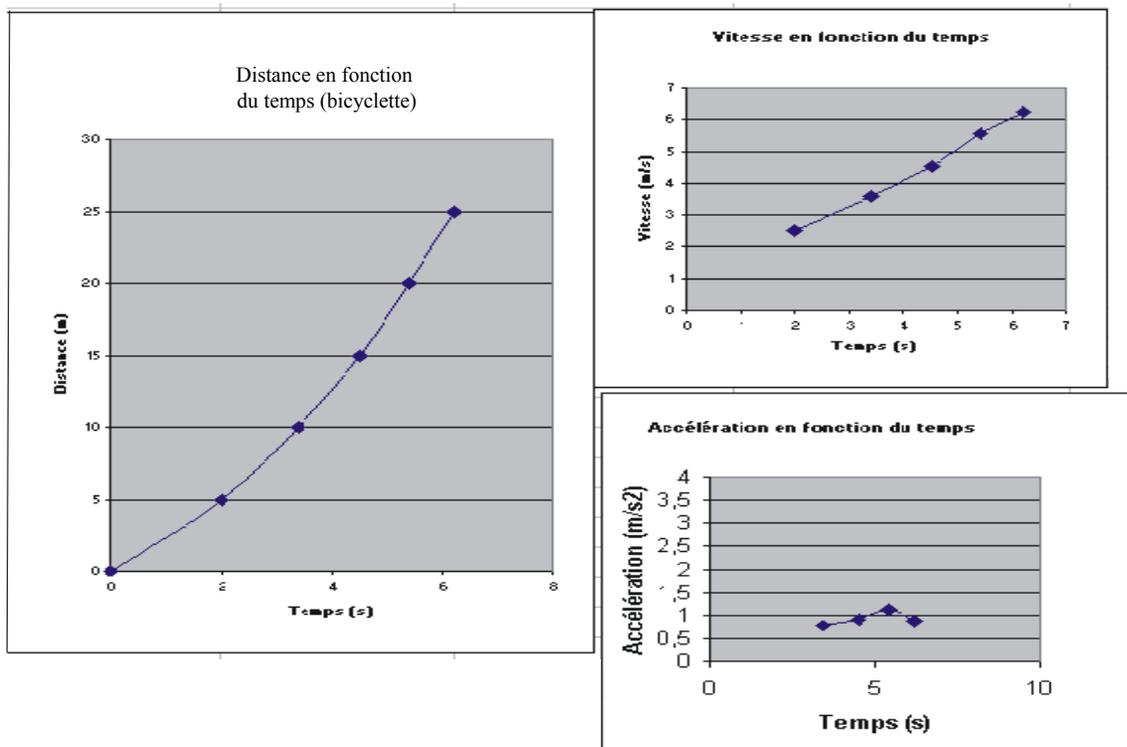
1. Pour chaque essai, remplis, à l'aide d'un tableur, un tableau des résultats, tel le tableau ci-dessous, et calcule les valeurs de la vitesse et de l'accélération.

Le tableau pourrait ressembler à celui-ci.

Temps (s)	Distance (m)	Vitesse (m/s)	Accélération (m/s ²)
0	0		
2	5	2,50	
3,4	10	3,57	0,77
4,5	15	4,55	0,89
5,4	20	5,56	1,12
6,2	25	6,25	0,87

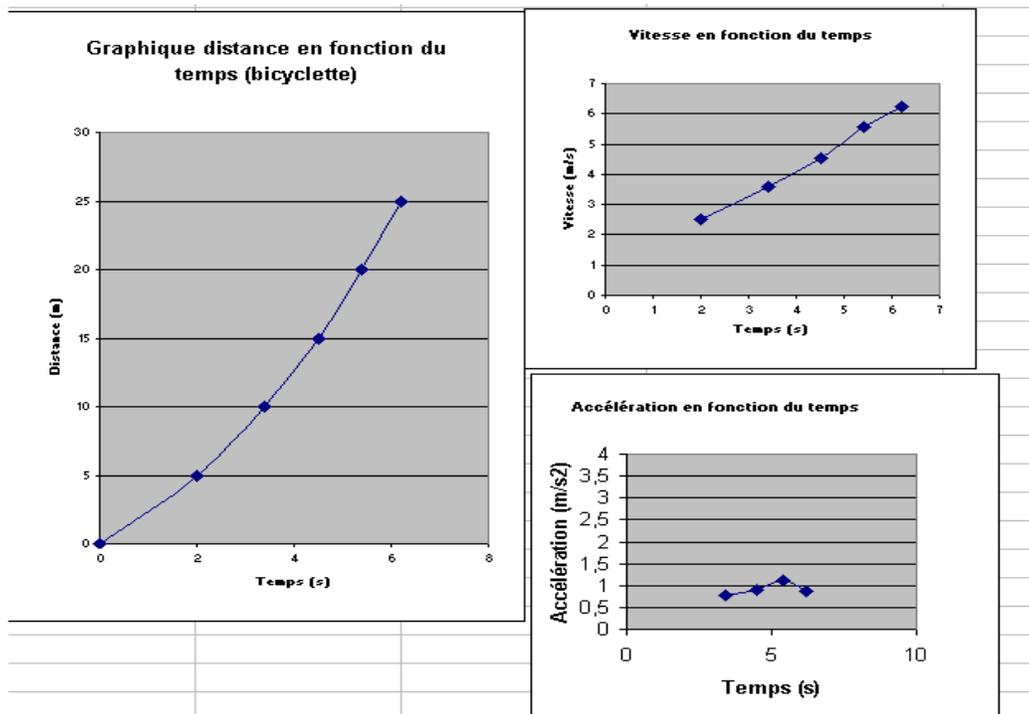
2. Effectue une moyenne de trois essais et trace trois graphiques à l'aide d'un tableur : un de la distance en fonction du temps, un de la vitesse en fonction du temps et un de l'accélération en fonction du temps, pour une personne qui descend une côte à bicyclette.

Les graphiques varient. Selon les résultats, ils pourraient ressembler à ceux-ci.



Analyse

1. Calcule la pente du graphique de la vitesse en fonction du temps. Que représente-t-elle?
La pente représente l'accélération moyenne de la ou du cycliste. Dans ce cas, elle serait d'environ $0,9 \text{ m/s}^2$.
2. La ou le cycliste a-t-il réussi à maintenir une accélération uniforme? Explique ta réponse.
L'accélération sera relativement uniforme, mais non parfaitement uniforme. L'élève utilise la pente du graphique de l'accélération en fonction du temps pour appuyer sa réponse.
3. Comment les graphiques différeraient-ils si un ou une cycliste olympique avait fait la même expérience?
On pourrait voir une courbe s'élevant plus rapidement pour le graphique de la distance en fonction du temps ainsi qu'une pente plus élevée pour le graphique de la vitesse en fonction du temps.
4. Comment les graphiques différeraient-ils si on montait la côte plutôt que de la descendre?
On pourrait voir une courbe s'élevant plus lentement pour le graphique de la distance en fonction du temps ainsi qu'une pente négative pour le graphique de la vitesse en fonction du temps.



Expérience pour déterminer ton temps de réaction – Corrigé

Analyse

1. Convertis la distance parcourue en mètres et calcule ton temps de réaction à l'aide de la formule

$t_{\text{réaction}} = \sqrt{\frac{2d}{g}}$. Le temps de réaction a été isolé de la formule $\Delta d = v_1 t + \frac{1}{2} g(\Delta t)^2$ où la vitesse initiale est nulle.

Les réponses vont varier selon la distance parcourue. Par exemple, si la distance parcourue est de 15 cm, on convertit 15 cm en 0,15 m.

$$t_{\text{réaction}} = \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

$$t_{\text{réaction}} = \sqrt{\frac{2(0,15)}{9,8}} = 0,175 \text{ s}$$

2. Ton temps de réaction peut-il influencer sur les mesures prises avec un chronomètre? Explique.
Oui, si on tient compte du temps de réaction calculé précédemment, le temps mesuré avec un chronomètre est plus long de 0,175 seconde.

3. Suppose que tu te déplaces en voiture à 100 km/h et que tu appliques les freins en voyant un obstacle. En tenant compte de ton temps de réaction, quelle distance parcourrais-tu avant de freiner?

Je me déplacerais à une vitesse constante de 100 km/h avant d'appliquer les freins; je peux donc utiliser la formule du mouvement uniforme pour calculer la distance parcourue. Je convertis d'abord la vitesse en m/s.

$$v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d = vt = 27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 0,175 \text{ s} = 4,87 \text{ m}$$

4. Nomme quelques emplois où la valeur du temps de réaction est particulièrement importante.
Chauffeur ou chauffeuse de remorque, pilote d'avion, machiniste, athlète, etc.

Effet Doppler, système GPS et radar – Corrigé

Utilise les mots de la liste ci-dessous pour compléter le texte qui se rapporte aux technologies de pistage du mouvement.

son	mer	radio	heure	sang
lumière	antenne	satellites	basse	erreurs
distance	expansion	vitesse	étoile	mouvement

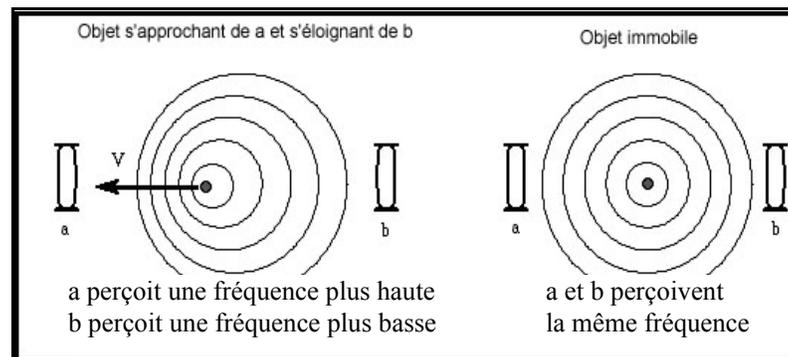
Effet Doppler

As-tu déjà remarqué le son que fait une voiture lorsqu'elle te dépasse – Hiiiiioummmmmm!

L'effet Doppler explique pourquoi le **son** d'une voiture s'approchant de nous possède une fréquence plus élevée que lorsqu'elle s'éloigne de nous.

Ce principe s'applique aussi à la lumière : le spectre d'une **étoile** qui s'éloigne de la Terre est décalé vers le rouge (fréquence plus **basse**), alors que celui d'une étoile qui s'approche est décalé vers le bleu (fréquence plus élevée). Edwin Hubble a utilisé ce principe afin de démontrer que des galaxies s'éloignent de nous (fréquence tirant sur le rouge) et il en a conclu que l'univers est en **expansion**. On utilise aussi ce principe en médecine afin de mesurer la vitesse de circulation du **sang**.

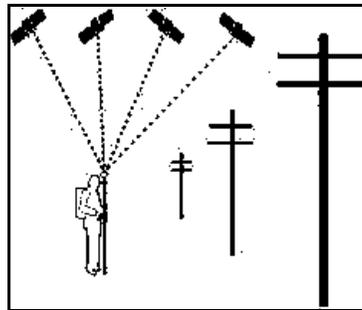
La formule utilisée est la suivante $f_{mesurée} = f_{réelle} \left(\frac{v_{son}}{v_{son} \pm v_{objet}} \right)$.



Système GPS

Ce système utilise les données émises par quatre *satellites* à des distances différentes afin de déterminer l'heure, la position et la vitesse d'un objet quelconque sur la *mer*, dans l'espace ou au sol. Chaque satellite émet, au même moment, un signal se propageant à la vitesse de la *lumière* qui atteint l'objet en *mouvement* (avion, bateau, auto) à des moments différents.

Les trois premiers satellites permettent une évaluation grossière avec des *erreurs* (décalage entre l'horloge du satellite et celle de l'utilisateur) et le quatrième donne l'instant réel d'émission des signaux. On peut ainsi calculer sa distance à partir de ce moment. Les calculs plus complexes basés sur la formule $v = d/t$ (résolution du système de quatre équations à quatre inconnues : coordonnées x, y, z de l'utilisateur et décalage de l'horloge) effectués par microprocesseur dans l'appareil donnent la position et l'*heure* locale.



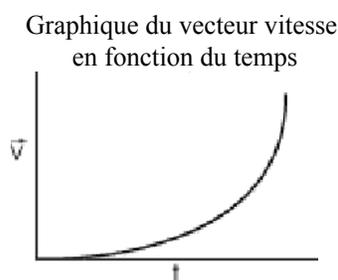
Radar

Un radar balaie l'espace qui l'entoure avec des ondes *radio* (électromagnétiques) ou des ondes sonores (p. ex., SONAR). Lorsque ces ondes frappent un obstacle (fond marin, banc de poissons, côte), l'objet réfléchit les ondes qui sont captées par une *antenne*. La formule $v = \frac{d}{t}$, où v est la *vitesse* de l'onde utilisée (p. ex., la vitesse du son pour un SONAR) et t le temps pour l'aller-retour de l'onde permet à l'appareil de déterminer la *distance* qui est ensuite affichée sur un écran.

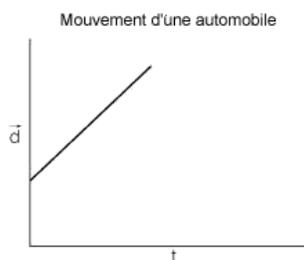
Évaluation sommative – Le mouvement Corrigé

Partie A : Vrai ou faux

- Vrai** 1. Une personne qui marche à une vitesse uniforme couvre la même distance chaque minute.
- Faux** 2. Un graphique de la vitesse en fonction du temps indique la position d'un objet.
- Faux** 3. Le graphique du vecteur vitesse en fonction du temps, donné ci-dessous, représente un mouvement uniforme.



- Vrai** 4. La pente d'un graphique de la vitesse en fonction du temps donne l'accélération.
- Vrai** 5. Le graphique du déplacement d'une automobile en fonction du temps, donné ci-dessous, représente un mouvement uniforme positif.



- Faux** 6. Un appareil utilisant l'effet Doppler peut permettre de déterminer la distance d'une tornade ou d'une étoile.
- Vrai** 7. Un appareil GPS peut être utilisé pour déterminer la position d'une personne sur la Terre.
- Faux** 8. L'accélération gravitationnelle est la même sur la Terre que sur la Lune.

Partie B : Associations

1. Associe la description du mouvement de la première colonne à son graphique correspondant de la deuxième colonne.

i. f; ii. c; iii. a; iv. d; v. e

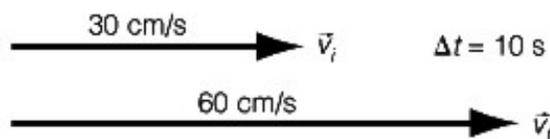
2. Associe le graphique du déplacement en fonction du temps de la première colonne à son graphique du vecteur vitesse en fonction du temps de la deuxième colonne.

i. b; ii. a; iii. e; iv. d; v. f

Partie C : Questions à réponse choisie

1. Quelle situation représente un mouvement uniforme?
- Le mouvement du pédalier d'une bicyclette.
 - Une balle de baseball qui vient d'être frappée.
 - Une voiture se déplaçant en direction sud à 70 km/h.**
 - Un coureur de marathon de 3 km.
 - c et d
2. Une bicyclette, partant de la position de repos, accélère jusqu'à une vitesse de 8,0 m/s [Est] en 4,0 s. Quelle est son accélération?
- 2,0 m/s² [Est]**
 - 8,0 m/s² [Est]
 - 12,0 m/s² [Est]
 - 0,50 m/s² [Est]
3. Détermine la variation du vecteur vitesse du mobile dont les vecteurs de vitesse initiale et finale sont les suivants.

- 90 cm/s
- 45 cm/s
- 30 cm/s**
- 3 cm/s²

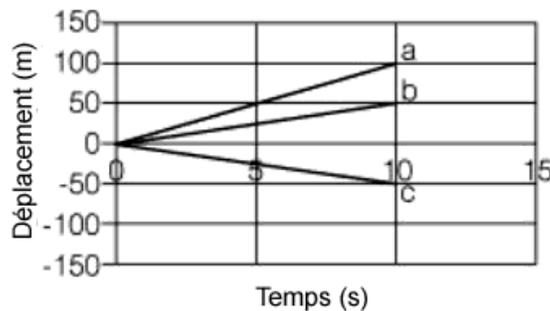


Annexe 3.4.3 (suite)

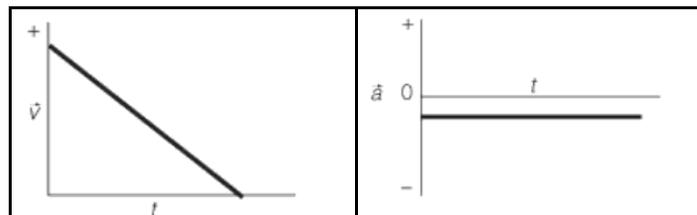
4. Une automobile en deuxième vitesse roule à 14 m/s. À cette vitesse, elle peut accélérer à un taux de $2,0 \text{ m/s}^2$ pour 10 s avant d'atteindre la vitesse maximale de la deuxième vitesse. Quelle est la vitesse maximale de la deuxième vitesse de cette automobile?
- a) 20 m/s
 - b) 16 m/s
 - c) **34 m/s**
 - d) ! 6,0 m/s

Partie D : Analyse de graphiques

1. Trace et nomme les courbes du déplacement en fonction du temps des trois bicyclettes suivantes :
- Bicyclette A vecteur vitesse uniforme de 5 m/s;
 - Bicyclette B vecteur vitesse uniforme de 10 m/s;
 - Bicyclette C vecteur vitesse uniforme de ! 5 m/s.



2. Une bille monte sur un plan incliné. Trace une esquisse des graphiques du vecteur vitesse et du vecteur accélération en fonction du temps.



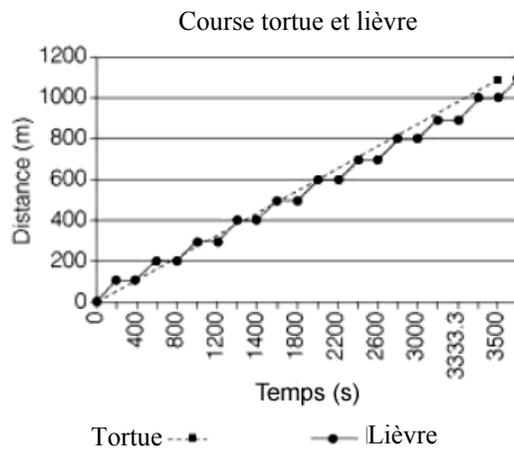
Partie E : Problème

La fable du lièvre et de la tortue, dans une course de 1 000 m, est un bel exemple de patience et de physique du mouvement. La tortue voyage à une vitesse moyenne de 0,3 m/s, alors que le lièvre possède une vitesse moyenne de 1,0 m/s. Cependant, le lièvre se repose pendant cinq minutes tous les 100 m.

- a) Combien de temps sera nécessaire à la tortue pour qu'elle termine la course de 1 000 m?

$$\Delta t = \frac{\Delta d}{v} = \frac{1000 \text{ m}}{0,3 \text{ m/s}} = 3333,33 \text{ s}$$

- b) Trace un graphique de la distance en fonction du temps représentant la course.

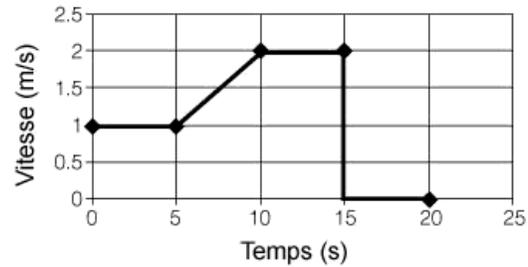


- c) Qui gagnera la course et pourquoi?

La tortue gagne la course parce qu'elle possède une plus grande vitesse moyenne que le lièvre.

Partie F : Question à réponse longue

Décris le déplacement d'un amateur de planche à roulettes dont le graphique de la vitesse en fonction du temps est donné ci-dessous.

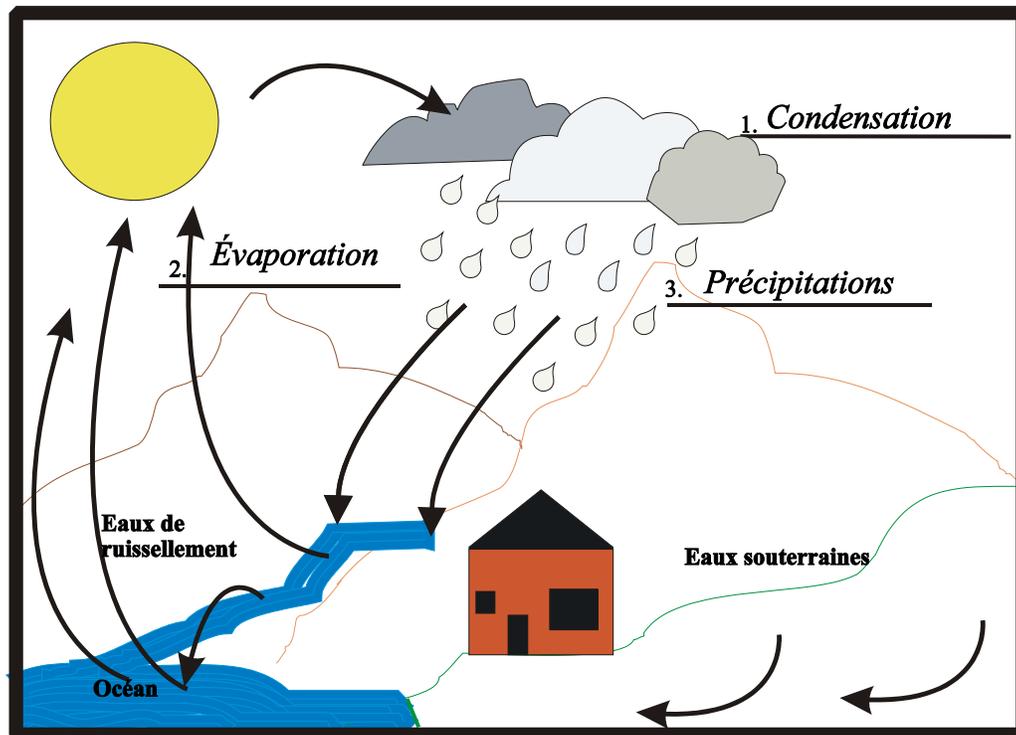


Durant les cinq premières secondes, sa vitesse était constante à 1 m/s. Durant les cinq secondes suivantes, il y a eu une accélération uniforme jusqu'à ce qu'il atteigne la vitesse de 2 m/s. Ensuite, la vitesse était de 2 m/s durant cinq secondes et finalement il s'est arrêté durant les cinq dernières secondes.

Planète eau – Corrigé

Réponds aux questions ci-dessous qui traitent de l'influence de l'eau sur le climat. Tu peux te servir du manuel *Omnisciences 10* (p. 431-441) si tu en as besoin.

- Nomme dans le schéma ci-dessous, les trois grandes étapes du cycle de l'eau.



- Qu'est-ce que l'humidité? Quelle est la différence entre l'humidité absolue et l'humidité relative?

humidité ÷ quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère

humidité absolue ÷ quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère en grammes

humidité relative ÷ pourcentage de la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère

- Comment l'eau parvient-elle à influencer la température de l'air environnant?

÷ L'eau s'évapore, les molécules réchauffent l'air environnant.

÷ L'eau rayonne de l'énergie dans l'air.

÷ La brise de l'eau vient réchauffer la Terre.

Le Soleil et la Terre – Corrigé

1. Associe chacun des mots ou expressions ci-dessous à leur définition. Tu peux te servir du manuel *Omnisciences 10* (p. 454-461), au besoin.

longitudes	tropique du Cancer	hémisphère Sud
plan de l'orbite	cercle polaire antarctique	axe de rotation
latitudes	méridien d'origine	équateur
pôle Nord	tropique du Capricorne	

<i>tropique du Capricorne</i>	latitude où le Soleil est dans l'hémisphère Nord le 21 décembre
<i>latitudes</i>	distances au nord ou au sud de l'équateur
<i>cercle polaire antarctique</i>	latitude où le Soleil ne se lève pas en hiver et ne se couche pas en été
<i>axe de rotation</i>	axe sur lequel la Terre pivote
<i>longitudes</i>	distances à l'est et à l'ouest du méridien d'origine
<i>hémisphère Sud</i>	section de la Terre qui se situe sous l'équateur
<i>méridien d'origine</i>	ligne de référence de la longitude passant par Greenwich
<i>pôle Nord</i>	se situe à 90° de latitude Nord
<i>plan de l'orbite</i>	plan de déplacement de la Terre autour du Soleil
<i>tropique du Cancer</i>	latitude où le Soleil est dans l'hémisphère Nord le 21 juin
<i>équateur</i>	encerce la Terre à mi-chemin entre les pôles

2. Explique comment la rotation de la Terre sur elle-même et autour du Soleil influence la température terrestre.

H La rotation de la Terre cause des différences de température entre la nuit et le jour. La nuit correspond au moment où les rayons du soleil n'atteignent pas la surface de la Terre (à l'équateur) à cause de sa rotation.

H Selon l'inclinaison de la Terre, les rayons du soleil affectent certaines sections de la Terre plus longtemps que d'autres.

Les courants d'air – Corrigé

LE VENT – SON ORIGINE

- a) Décris comment se déplace l'air.

ü haute pression vers basse pression

- b) Pourquoi y a-t-il des variations de pression dans l'air?

ü réchauffement inégal de la surface terrestre

LE VENT – LES EFFETS DE LA ROTATION DE LA TERRE – 1

- c) Décris la déviation apparente des corps dans l'hémisphère Nord et dans l'hémisphère Sud.

ü hémisphère Nord : vers la droite

ü hémisphère Sud : vers la gauche

LE VENT – LES EFFETS DE LA ROTATION DE LA TERRE – 2

- d) Décris comment la force du gradient de la pression et la force de Coriolis interagissent pour influencer la direction du vent.

ü La force du gradient de pression et la force de Coriolis sont perpendiculaires, ce qui provoque une trajectoire courbée entre les deux forces.

LE VENT – LES EFFETS DE LA FRICTION DU SOL – 1

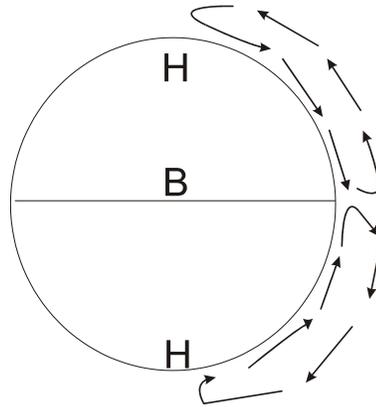
- Passe à la prochaine section.

LE VENT – LES EFFETS DE LA FRICTION DU SOL – 2

- Passe à la prochaine section.

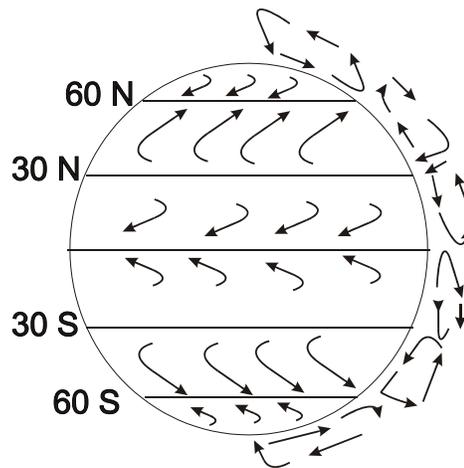
LES GRANDS SYSTÈMES DE VENT – ET SI LA TERRE NE TOURNAIT PAS...

e) À l'aide d'un diagramme, décris la circulation de l'air si la Terre ne tournait pas.



LES GRANDS SYSTÈMES DE VENT – LES EFFETS DE LA ROTATION DE LA TERRE

f) À l'aide d'un diagramme, décris la circulation réelle de l'air.



g) Comment se produisent les vents d'est polaires, les vents d'ouest et les alizés?

<i>vents d'est polaires</i>	<i>ü</i>	<i>force de Coriolis vers la droite dans hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud</i>
<i>vents d'ouest</i>	<i>ü</i>	<i>haute pression à basse pression aux latitudes de 30° à 60°</i>
	<i>ü</i>	<i>vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud à cause de la force Coriolis</i>
<i>alizés</i>	<i>ü</i>	<i>haute pression à basse pression aux latitudes de l'équateur à 30°</i>
	<i>ü</i>	<i>vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud à cause de la force de Coriolis</i>

LES GRANDS SYSTÈMES DE VENT – LES ZONES DE HAUTE PRESSION ET DE BASSE PRESSION

h) Quelle est la différence entre les zones de haute pression et celles de basse pression sur une image satellite?

- ü haute pression = moins de nuages*
- ü basse pression = plus de nuages*

LES VENTS LOCAUX – BRISE DE MER ET DE TERRE

i) Qu'est-ce qu'un vent local?

- ü vent qui est le résultat de la géographie particulière d'une région*

j) Qu'est-ce que la brise de mer?

- ü vent qui se dirige de la mer vers la terre près du sol, et de la terre vers la mer en altitude*

k) Explique la différence entre la brise de mer et la brise de terre.

- ü Les deux brises sont complètement opposées (voir réponse à j).*
- ü La brise de mer se produit le jour et la brise de terre, la nuit.*

Les masses d'air et les fronts – Corrigé

MASSES D'AIR

a) Qu'est-ce qu'une masse d'air?

ü portion de la troposphère où la température et l'humidité varient très peu à l'horizontale

b) Nomme les quatre masses d'air en Amérique du Nord.

ü polaire continental
ü polaire maritime
ü tropical continental
ü tropical maritime

FRONT INTRODUCTION

c) Qu'est-ce qu'un front?

ü séparation entre deux masses d'air de température différente

d) Nomme les principaux fronts.

ü front chaud
ü front froid
ü front occlus
ü front stationnaire

FRONTS CHAUDS

e) Nomme les principales étapes de la formation d'un front chaud.

ü Une masse d'air chaud interagit avec une masse d'air froid.
ü La masse d'air froid se retire.
ü L'air chaud monte et se refroidit.
ü Des nuages se forment.
ü Les précipitations sont de longue durée.

FRONTS FROIDS

f) Nomme les principales étapes de la formation d'un front froid.

ü Une masse d'air froid converge vers une masse d'air chaud.

ü L'air est soulevé là où les masses ont convergé.

ü L'air chaud monte et se refroidit.

ü Des nuages se forment

ü Les précipitations sont de courte durée.

Les courants océaniques – Corrigé

Les vents influencent les courants qui sont produits dans les océans. Tout comme les courants d'air, les courants océaniques s'orientent vers la **droite** dans l'hémisphère Nord et vers la **gauche** dans l'hémisphère Sud. Les courants océaniques forment des **tourbillons** en contournant les **continents**. Ces tourbillons tournent vers la droite dans le Nord et vers la **gauche** dans le Sud.

Les courants océaniques distribuent l'énergie solaire absorbée. Il y a des courants océaniques froids et des courants océaniques **chauds**. En général, du côté Est des tourbillons, les courants sont froids, tandis que du côté **Ouest**, ils sont **chauds**. Les courants chauds sont habituellement plus **profonds**, **rapides** et étroits que les courants froids.

En profondeur, il existe des courants océaniques **lents** qui ne sont pas **influencés** par les vents. Il y a **deux** facteurs qui contribuent à la formation des courants profonds dans les océans : l'eau **salée** et l'eau **froide**. Ces deux types d'eau sont plus **denses** que leur contrepartie et ils **coulent** dans les océans.

Les courants de surface **interagissent** avec les courants profonds. Le plus grand courant océanique continu est appelé **grande circulation thermohaline**. Le terme **termohaline** signifie **chaleur** marine. C'est l'interaction entre un courant chaud de surface (**Gulf Stream**) et un courant froid **profond**. Le courant froid profond apporte de l'eau **salée** vers le sud de l'océan **Atlantique**. Les scientifiques ont encore beaucoup de **recherches** à entreprendre avant qu'ils puissent comprendre à fond les courants océaniques et leur influence sur la **température** terrestre.

Les nuages – Corrigé

1. Nomme le nuage dont il s'agit.

<i>stratus</i>	Je suis un nuage qui peut causer une mauvaise visibilité, puisque je suis formé en couches à basse altitude.
<i>altostratus</i>	Je suis un nuage en couches qui se situe à une altitude moyenne.
<i>cirrus</i>	Je suis un nuage à haute altitude.
<i>stratocumulus</i>	Je suis un nuage à basse altitude qui est arrondi et à base plate.
<i>cirrocumulus</i>	Je suis un nuage arrondi à une altitude de plus de 6 000 m.
<i>cumulonimbus</i>	Je suis un nuage arrondi qui apporte souvent la pluie.
<i>altocumulus</i>	Je suis un nuage arrondi qui se situe entre 2 000 et 6 000 m d'altitude.
<i>cirrostratus</i>	Je suis un nuage en couches uniformes à haute altitude.
<i>nimbostratus</i>	Je suis un nuage à basse altitude qui apporte des précipitations.
<i>cumulus</i>	Je suis un nuage arrondi à base plate.

2. Il existe quatre types de précipitations. Nomme-les et explique la façon dont elles se forment.

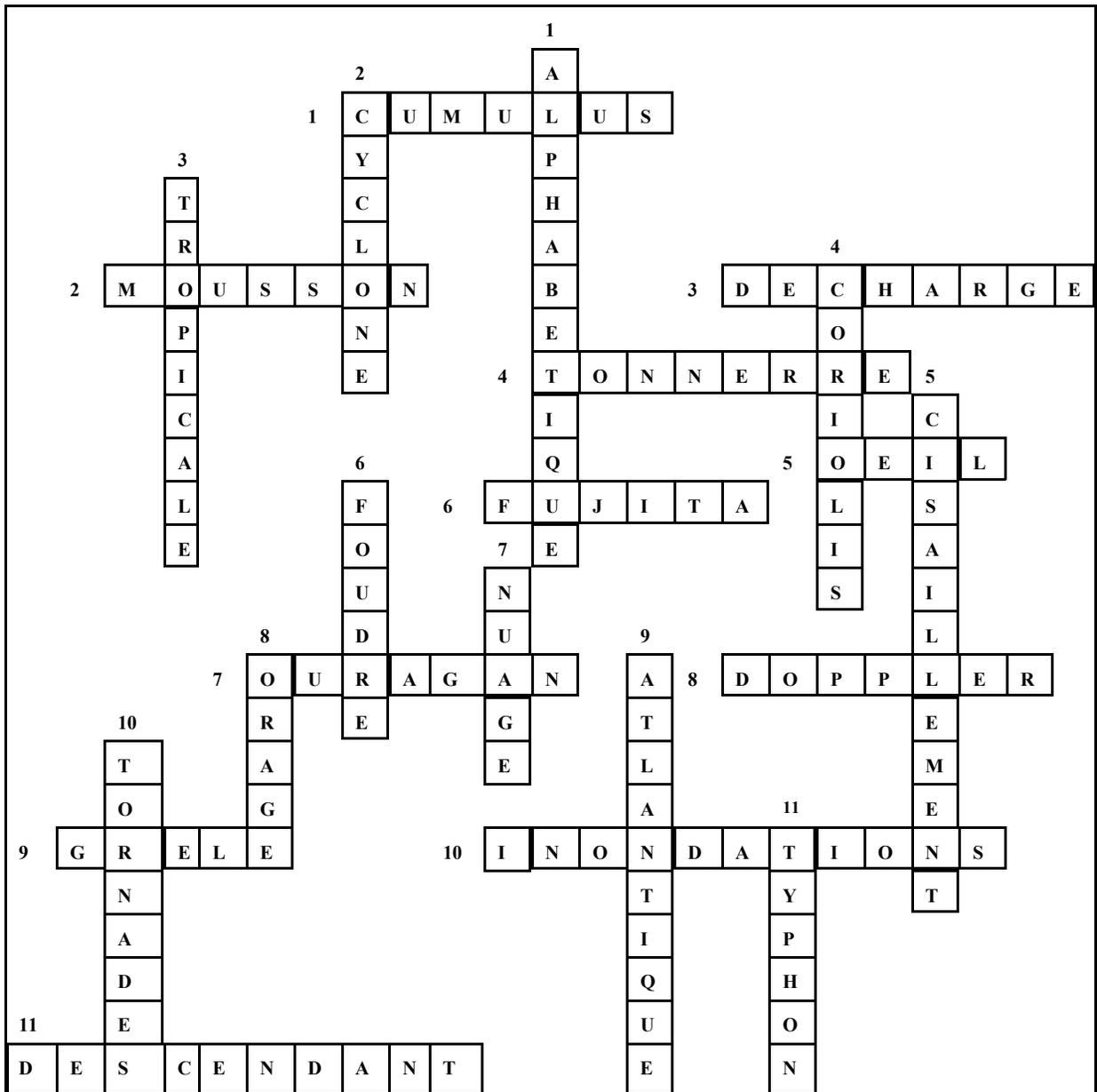
neige ÷ *cristaux de glace dans les nuages lorsque l'air est froid*

grêle ÷ *formation de grêlons dans un nuage d'orage lorsque l'air près du sol est froid*

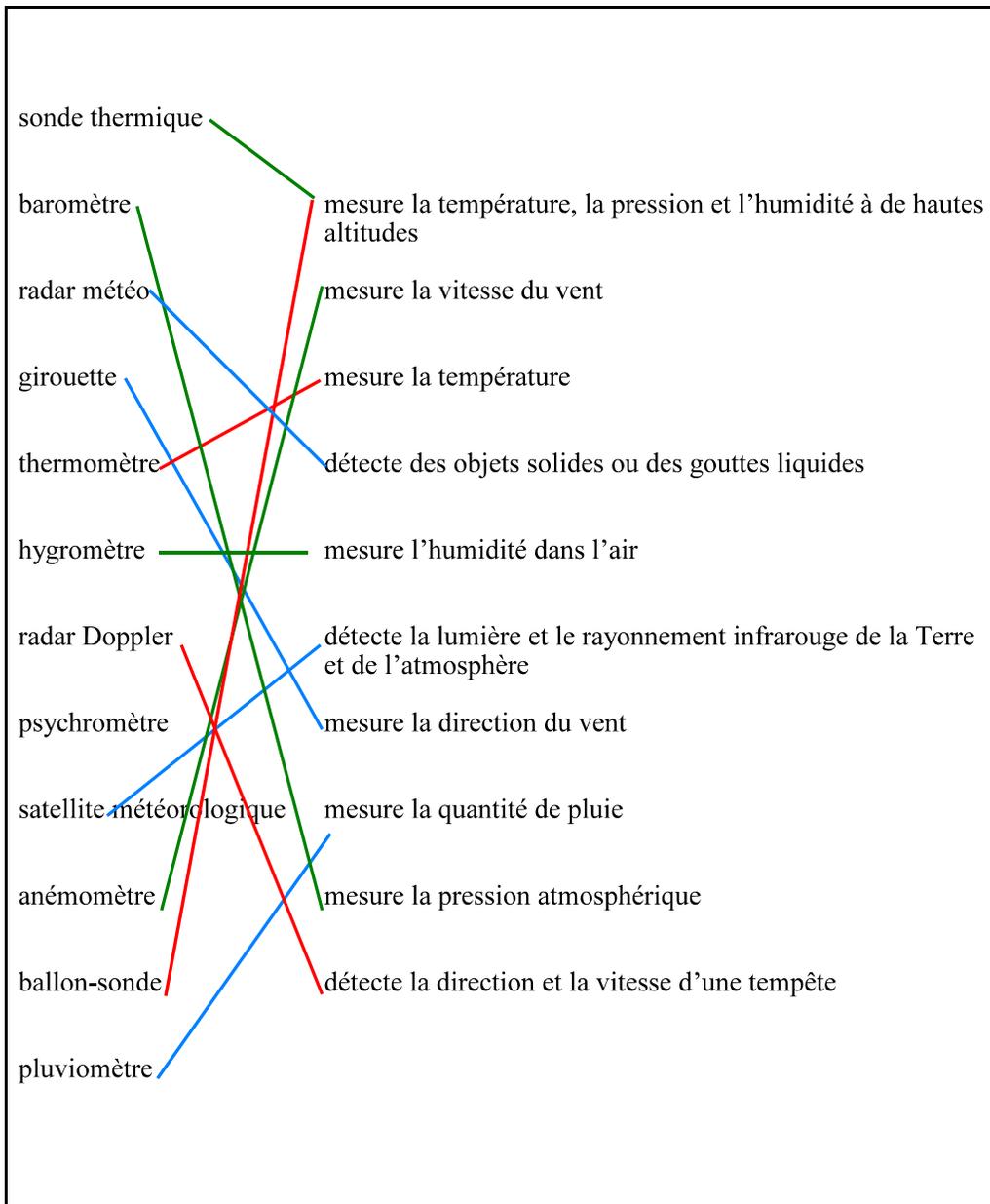
verglas ÷ *gouttelettes d'eau qui se cristallisent lorsqu'elles traversent l'air froid très près du sol*

pluie ÷ *particules d'eau ou de neige qui tombent des nuages lorsque l'air est chaud*

Le mauvais temps – Corrigé



Les instruments de la météorologie – Corrigé



Les prévisions – Corrigé

PRÉVISIONS DU TEMPS ET PRÉVISIONS CLIMATIQUES

- a) Explique la différence entre les prévisions du temps et les prévisions climatiques.

temps ! prévisions de la température, des précipitations, du vent, de l'humidité et de la pression atmosphérique pour les prochains jours
climatiques ! prévisions des changements globaux de la Terre dans les 10, 100, 1 000 prochaines années

UTILITÉ DES PRÉVISIONS

Lis la section.

LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

- b) Que veut-on dire lorsqu'on parle de conditions météorologiques?

! L'état de l'atmosphère en mouvement à un moment donné (donc, la température, l'humidité, la pression, la vitesse et la direction du vent).

- c) Qu'est-ce qui facilite l'analyse des cartes météorologiques?

! Les lignes tracées qui relient des valeurs pareilles facilitent l'analyse des cartes météorologiques (p. ex., pression = isobares, température = isothermes).

LES MÉTHODES DE PRÉVISIONS

- d) Explique la méthode de la persistance pour prédire les conditions météorologiques.

! méthode qui prévoit le temps de demain en partant du temps qu'il fait aujourd'hui (p. ex., aujourd'hui il pleut, il pleuvra demain)
! valable seulement à court terme
! résultats à 70 %

e) Nomme les étapes de la prévision par la tendance.

- ! tracer les isobares sur les cartes**
- ! localiser les grands systèmes météorologiques**
- ! estimer le déplacement de ces systèmes en considérant que le vent se dirige en suivant les isobares**

f) Explique la méthode de prévision par analogie.

- ! méthode où il faut regarder les patrons sur les cartes et faire une analogie avec une situation semblable dans le passé**
- ! prévoir les mêmes changements qu'auparavant**
- ! méthode difficile à appliquer, car le passé ne se répète pas toujours**

g) Sur quoi se base la prévision numérique?

- ! méthode basée sur les lois physiques qui gouvernent l'évolution de l'état de l'atmosphère**

h) Quelles sont les limites de la prévision numérique?

- ! Les prévisions ne peuvent pas dépasser cinq jours.**
- ! Les prévisions numériques sont sujettes à des ajustements faits par la ou le météorologiste.**

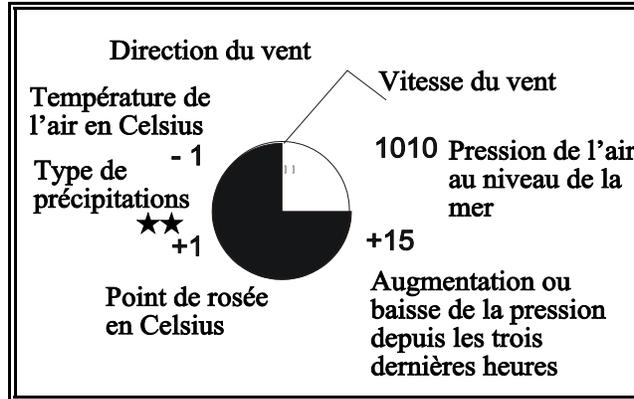
LIRE UNE CARTE MÉTÉOROLOGIQUE

i) Qu'est-ce que le temps universel?

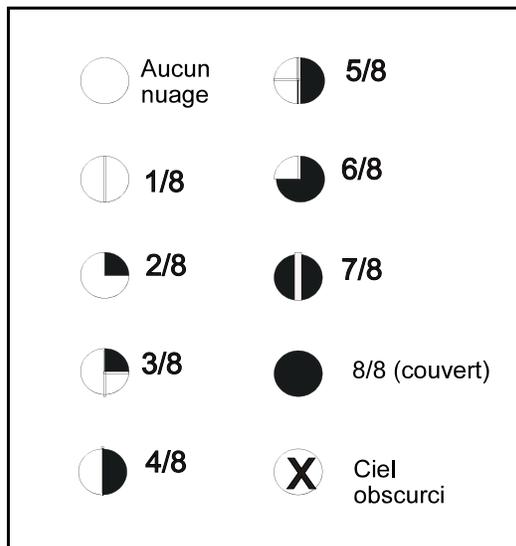
- ! Pour que toutes les prévisions soient faites au même moment, on les prend aux 6 heures en partant de 0 h à Greenwich en Angleterre qui est le lieu de référence.**

Annexe 4.2.4 (suite)

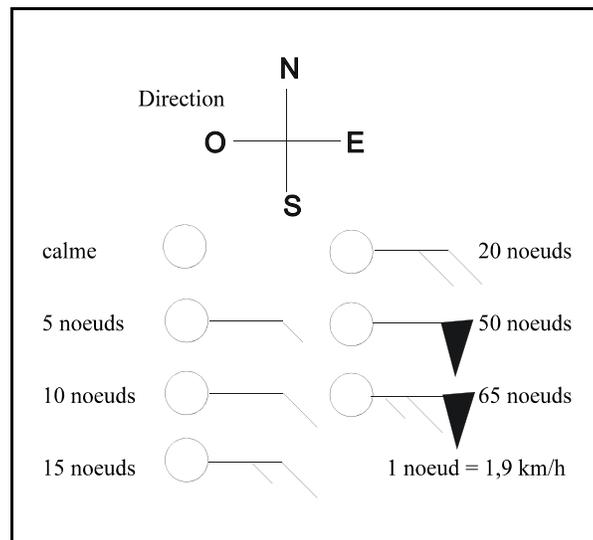
j) Indique ce que représentent les données du diagramme ci-dessous.



k) Dessine les symboles pour indiquer la couverture nuageuse.



l) Dessine les symboles pour indiquer le vent.



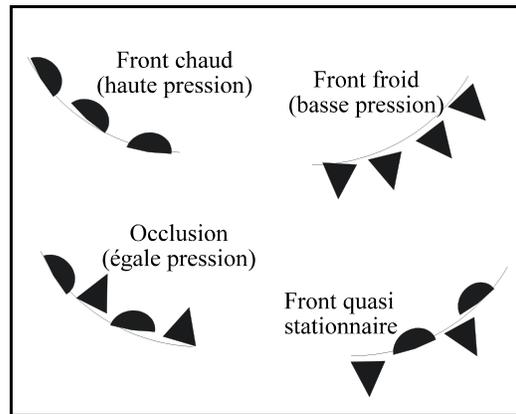
m) Qu'est-ce que le point de rosée?

- !** *C'est la température que devrait avoir l'air pour être saturé de vapeur d'eau.*
- !** *Si la température de l'air équivaut à la température du point de rosée, l'humidité relative est de 100 %.*

n) Qu'est-ce qu'une isobare?

- !** *une ligne qui joint les endroits où la pression est la même sur une carte météorologique*

o) Quels sont les symboles pour les fronts?



PRÉVISION – EXERCICES

p) Fais les exercices et fais valider tes réponses.

Les symboles météorologiques – Corrigé

a)

*nébulosité : 1/2**température : 11 °C**point de rosée : 3 °C**vent : - direction : NE**- vitesse : 48 à 52 nœuds**types de précipitations : pluie et bruine**pression barométrique : 1 003,8 millibars**augmentation de la pression : 1,1 millibar**types de nuages :**- bas : cumulus de beau temps**- moyens : traces d'altostratus minces**- élevés : cirrus couvrant partiellement le ciel*

b)

*nébulosité : complètement couvert**température : 7 °C**point de rosée : 2 °C**vent : - direction : SE**- vitesse : 18 à 22 nœuds**type de précipitation : averses**pression barométrique : 1 015,5 millibars**augmentation de la pression : 2,3 millibars**types de nuages :**- bas : fractocumulus de mauvais temps**- moyens : couche épaisse d'altostratus**- élevés : voile de cirrus couvrant tout le ciel*

c)

*nébulosité : 0**température : 25 °C**point de rosée : 4 °C**vent : - direction : NO**- vitesse : 8 à 12 nœuds**type de précipitation : aucune**pression barométrique : 1 018,8 millibars**diminution de la pression : 4,6 millibars**types de nuages :**- bas : stratus de beau temps**- moyens : mince couche d'altostratus**- élevés : cirrus dispersés*

d)

nébulosité : 6/10

température : 18 °C

point de rosée : 7 °C

vent : - direction : SO

- vitesse : 8 à 12 nœuds

type de précipitation : orage

pression barométrique : 1 025,8 millibars

augmentation de la pression : 4,5 millibars

types de nuages :

- bas : fractocumulus de mauvais temps

- moyens : traces d'altostratus minces

- élevés : cirrus dispersés

e)

nébulosité : 4/10

température : 14 °C

point de rosée : 1 °C

vent : - direction : SO

- vitesse : 13 à 17 nœuds

type de précipitation : neige

pression barométrique : 937,3 millibars

diminution de la pression : 3,4 millibars

types de nuages :

- bas : stratocumulus

- moyens : mince couche d'altostratus

- élevés : traces de cirrus denses

Histoire de la météorologie – Corrigé

1. Nomme trois dieux grecs ayant un lien avec la météorologie.
Zeus – Dieu de la foudre
Hera – Déesse de l'air
Ramman – Dieu de l'atmosphère
2. Qui fut le premier homme à écrire des textes sur la météorologie?
Aristote a écrit quatre livres sur ce sujet.
3. Quelle fut la première réflexion sur l'humidité de l'air?
Mizaldus – «Lorsque les cordes tendues des instruments de musique se brisent avec éclat et que les portes s'ouvrent et se ferment difficilement sans raison apparente, c'est l'indice que l'air est chargé de pluie.»
4. Qu'est-ce que le Français Pajot a fait construire en 1734? Quelle est l'utilité de cet instrument?
Il a fait construire un anémomètre qui sert à enregistrer la vitesse du vent.
5. Qu'est-ce que les ballons-sondes ont permis de découvrir? À quand remonte l'utilisation du premier ballon-sonde?
Les ballons-sondes ont permis d'étudier la stratosphère. L'utilisation du premier ballon-sonde remonte à 1899.
6. Quel événement important pour la météorologie a eu lieu en 1960?
En 1960, le premier satellite météorologique, Tiros, est placé en orbite.

Les scientifiques et la météorologie – Corrigé

Léonard de Vinci	Antoine Lavoisier	Blaise Pascal
Evangelista Torricelli	Gustave Gaspard de Coriolis	Robert Boyle
Isaac Newton	Galileo Galilei	John Dalton

Nomme le scientifique responsable de chacune des contributions historiques mentionnées.

QUI SUIS-JE?

<i>John Dalton</i>	J'ai découvert que la quantité d'eau dans l'air saturé varie avec la température.
<i>Evangelista Torricelli</i>	J'ai inventé le baromètre pour mesurer la pression atmosphérique.
<i>Léonard de Vinci</i>	J'ai inventé l'hygromètre pour mesurer l'humidité.
<i>Antoine Lavoisier</i>	J'ai découvert que l'air contient de l'azote, de l'oxygène et du gaz carbonique.
<i>Blaise Pascal</i>	J'ai découvert que la pression de l'air décroît avec l'altitude.
<i>Gustave Gaspard de Coriolis</i>	J'ai fait la démonstration mathématique de l'influence de la rotation de la Terre sur les objets en mouvement.
<i>Galileo Galilei</i>	J'ai inventé le thermomètre pour mesurer la température.
<i>Isaac Newton</i>	J'ai expliqué les couleurs de l'arc-en-ciel.
<i>Robert Boyle</i>	J'ai découvert la façon d'isoler et de recueillir un gaz.

Le Canada et la météorologie – Corrigé

<i>acide</i>	Type de pluie dont on a commencé à noter les effets en 1970.
<i>asthmatiques</i>	Le smog augmente le nombre de crises chez ces personnes.
<i>Canada</i>	Pays bénéficiant d'un service météorologique depuis plus de 100 ans.
<i>CFC</i>	Substance qui détruit la couche d'ozone.
<i>croît</i>	La population de la Terre _____ rapidement.
<i>disperseraient</i>	On croyait que les gaz se _____ à haute altitude.
<i>Environnement</i>	Ministère qui s'est vu attribuer le Service météorologique en 1971.
<i>estivale</i>	Période où la température au Canada est la plus élevée.
<i>hiver</i>	Saison durant laquelle le Québec génère beaucoup de profits.
<i>indice UV</i>	Indice mis sur pied par le Canada (2 mots).
<i>Kingston</i>	Professeur qui a fondé le Service météorologique du Canada.
<i>météorologues</i>	Professionnelles et professionnels qui font des prévisions météorologiques.
<i>Ohio</i>	Vallée des États-Unis d'où provient une partie du smog de l'Atlantique (le reste provient de l'Ontario et du Québec).
<i>Ontario</i>	Province canadienne la plus affectée par le smog.
<i>ouragan</i>	Type de tempête qui a incité le gouvernement canadien à mettre sur pied un système national d'avertissement météorologique.
<i>Prairies</i>	Regroupement de provinces qui ont connu de graves sécheresses dans les années trente.
<i>réactifs</i>	Propriété caractéristique des radicaux libres.
<i>Saltzman</i>	Premier interprète de la météorologie à la télévision.
<i>sel</i>	On le répand sur les routes en hiver.

smog Les oxydes d'azote et les polluants sont responsables de sa formation.

Soleil Les réactions qui produisent l'ozone en ont besoin.

stratosphère Couche de l'atmosphère où est situé l'ozone.

L	D	A	L	N	O	T	S	G	N	I	K	M	E
T	I	E	E	I	O	E	L	A	V	I	T	S	E
A	S	T	H	M	A	T	I	Q	U	E	S	N	R
N	P	O	S	F	I	T	C	A	E	R	V	O	E
C	E	U	U	S	A	I	D	E	A	I	U	C	H
A	R	O	M	R	P	R	A	I	R	I	E	S	P
N	S	O	P	R	A	E	N	O	E	D	C	M	S
A	E	O	I	R	E	G	N	L	V	E	I	O	O
D	R	I	C	T	L	N	A	I	I	C	D	G	T
A	A	R	M	A	E	T	E	N	H	F	N	T	A
E	I	A	N	M	V	I	R	O	N	C	I	N	R
M	E	T	E	O	R	O	L	O	G	U	E	S	T
E	N	N	A	C	I	D	E	L	I	E	L	O	S
M	T	O	E	N	T	N	A	M	Z	T	L	A	S

Phrase secrète

LA MÉTÉO NOUS AIDE À COMPRENDRE LE CLIMAT ET L'ENVIRONNEMENT.

Évaluation sommative – La météorologie – Corrigé

PARTIE A – Questions à réponse choisie

1. L'étape qui ne fait pas partie du cycle de l'eau est :
 - a) **la congélation.**
 - b) la condensation.
 - c) la précipitation.
 - d) l'évaporation.

2. L'air se déplace toujours d'une zone :
 - a) de haute pression vers une zone de plus haute pression.
 - b) de basse pression vers une zone de haute pression.
 - c) **de haute pression vers une zone de basse pression.**
 - d) de basse pression vers une zone de plus basse pression.

3. Les systèmes météorologiques du Canada se déplacent dans cette direction :
 - a) **d'ouest en est.**
 - b) d'ouest vers le nord.
 - c) d'est en ouest.
 - d) du sud vers le nord.

4. Les grosses tempêtes tournent dans le sens des aiguilles d'une montre à cause :
 - a) des vents dominants.
 - b) **de la force de Coriolis.**
 - c) de la zone de haute pression qui approche.
 - d) de l'hémisphère Sud qui attire les orages.

5. Des nuages hauts et constitués de cristaux de glace sont des :
 - a) cumulonimbus.
 - b) nimbostratus.
 - c) nimbus.
 - d) **cirrus.**

6. Le numéro 055 vient d'un modèle de pointage d'une carte météorologique. Le nombre en millibars est :
 - a) **1 005,5 mb.**
 - b) 550 mb.
 - c) 1 055 mb
 - d) 945 mb.

Annexe 4.3.4 (suite)

7. L'appareil servant à recueillir des précipitations s'appelle un :
 - a) psychromètre.
 - b) baromètre.
 - c) pluviomètre.**
 - d) anémomètre.

8. La fonction d'une girouette est :
 - a) d'indiquer la forme des nuages.
 - b) d'indiquer d'où vient le vent.**
 - c) d'indiquer la force du vent.
 - d) de catégoriser les vents de cisaillement.

9. Relève le nom du scientifique qui n'a apporté aucune contribution à la météorologie.
 - a) Léonard de Vinci
 - b) Galilei
 - c) Coriolis
 - d) Rutherford**

10. La province canadienne la plus affectée par le smog est :
 - a) la Colombie britannique.
 - b) l'Ontario.**
 - c) le Québec.
 - d) l'Alberta.

PARTIE B – Questions à réponse courte

1. Explique pourquoi les courants océaniques tournent vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud.

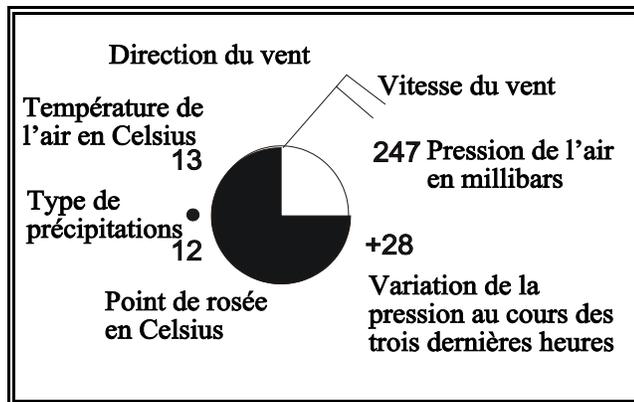
Les courants océaniques sont détournés par les continents et la force de Coriolis agit sur les courants comme elle agit sur les vents.

2. Pourquoi un ouragan perd-il de l'intensité lorsqu'il pénètre à l'intérieur des terres?

H Le relief et la structure de la Terre s'opposent à la friction du vent.

H Il n'y a plus d'océan pour alimenter l'énergie de l'ouragan.

3. Suggère une méthode simple pour mesurer
- la pluie qui tombe pendant une averse;
Mesurer la quantité de pluie recueillie dans un cylindre gradué.
 - la neige tombée pendant une tempête.
Mettre une planche à l'horizontale à un endroit où il n'y a pas de vent, mesurer l'accumulation de neige avec un mètre ou une règle.
4. Compare un front froid à un front chaud.
- H Un front chaud est une masse d'air chaud qui interagit avec une masse d'air froid, alors qu'un front froid est une masse d'air froid qui interagit avec une masse d'air chaud.*
- H Dans les deux cas, il y a formation de nuages.*
- H Un front chaud amène des précipitations de longue durée, alors qu'un front froid amène de fortes précipitations de courte durée.*
5. Explique les différentes composantes du diagramme suivant.



6. Nomme quatre méthodes de prévisions météorologiques et indique celle qui est la plus précise.
- H méthode de persistance*
- H méthode de tendance*
- H méthode d'analogie*
- H méthode de prévisions numériques, * la plus précise*

PARTIE C – Questions à réponse longue

1. Nomme et explique au moins trois facteurs qui influent sur la météorologie.

H L'eau

- évaporation de l'air environnant
- humidité
- rayonnement

H Les courants océaniques

- apportent les courants chauds et froids de la surface et de la profondeur de l'eau

H La Terre

- rotation de la Terre sur son axe et autour du Soleil ainsi que l'inclinaison de la Terre qui approche et éloigne les régions de la Terre du Soleil

H Les vents

- la force de Coriolis
- le vent suit une trajectoire courbée vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud
- la rotation de la Terre crée des vents d'ouest, des vents d'est polaires et des alizés
- la brise de mer et la brise de terre changent la température de la surface de la Terre près de l'eau

H Les fronts et les masses d'air

- les fronts amènent de la pluie aux régions; ce sont des masses d'air qui entrent en collision
- les masses d'air sont de grandes quantités d'air qui ont la même température et la même humidité (créées par l'effet de la combinaison des conditions de la Terre et des océans)

2. Présente trois effets d'El Niño au Canada.

H Cause des températures au-dessus de la normale qui affectent les précipitations

- hivers plus doux, étés plus secs
- utilisation du chauffage diminue, mais augmentation de l'utilisation des climatiseurs
- saisons de ski et de pêche sur la glace sont affectées
- saumons rouges quittent les eaux chaudes américaines et se dirigent vers les eaux froides canadiennes (plus de saumon frais)

H Voir le site suivant :

www.msc-smc.ec.gc.ca/education/el_nino/canadian/region/index_f.cfm?region=all

3. Discute de l'importance des conditions météorologiques pour l'être humain.
 - H Certains dieux ont des noms liés aux conditions météorologiques.*
 - H Le temps qu'il fait détermine l'habillement de l'être humain.*
 - H Les conditions météorologiques affectent l'agriculture.*
 - H Les éléments naturels causent des désastres.*
 - H etc.*

4. Discute de l'évolution de la technologie dans les prévisions météo.
 - H Les ballons-sondes sont introduits et aident à prédire la température en altitude.*
 - H Les radars météorologiques peuvent prédire les précipitations ainsi que leur intensité (montant de précipitations).*
 - H Le radar Doppler, avec l'aide d'un ordinateur, peut localiser avec précision les tempêtes et déterminer leur déplacement.*
 - H Les satellites météorologiques fournissent des images satellites qui donnent des données complètes des conditions météorologiques sur la Terre entière (y compris les océans).*

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes</i>		1	2	3	4
Attentes					
SNC2D-B-A.1	démontrer une compréhension de la nature dynamique des écosystèmes et de l'importance d'un équilibre écologique afin d'en assurer un développement durable.	1.1 1.2 1.3 1.4			
SNC2D-B-A.2	étudier à partir de recherches les facteurs biotiques et abiotiques qui influent sur un système écologique et les conséquences des changements qu'ils occasionnent et communiquer les résultats de ses travaux.	1.3 1.4			
SNC2D-B-A.3	analyser des questions courantes portant sur le développement durable d'un écosystème et évaluer l'impact de la technologie sur l'environnement dans l'optique d'un développement durable.	1.2 1.3 1.4			
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC2D-B-Comp.1	donner des exemples de changements qui s'opèrent au sein d'un écosystème.	1.3 1.4			
SNC2D-B-Comp.2	décrire le cheminement cyclique du carbone, de l'oxygène et de l'azote ainsi que le flux d'énergie à travers les composantes biotiques et abiotiques d'un écosystème et expliquer leur relation avec la respiration cellulaire et la photosynthèse.	1.3 1.4			
SNC2D-B-Comp.3	expliquer le mécanisme de la bioaccumulation en décrivant son impact potentiel sur les différents niveaux trophiques.	1.1 1.4			
SNC2D-B-Comp.4	préciser la réaction de différents écosystèmes à un choc environnemental à court terme et à long terme.	1.4			
SNC2D-B-Comp.5	identifier des facteurs (naturels et externes) qui influent sur l'équilibre et la survie des populations d'un écosystème.	1.4			
SNC2D-B-Comp.6	identifier des facteurs abiotiques et déterminer leur incidence sur la durabilité et la répartition géographique de différentes communautés.				
SNC2D-B-Comp.7	donner le sens de l'expression «développement durable» en l'appliquant à un écosystème terrestre.	1.2 1.3 1.4			
SNC2D-B-Comp.8	déterminer les indices de durabilité les plus pertinents à son milieu.	1.2			
SNC2D-B-Comp.9	reconnaître les facteurs qui entraînent une modification de la composition et de la fertilité du sol d'un écosystème et en évaluer les conséquences.	1.3 1.4			

SCIENCES (théorique)		Unités			
Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC2D-B-Acq.1	définir les termes particuliers à ce domaine et les utiliser dans un contexte situationnel.	1.1 1.3 1.4			
SNC2D-B-Acq.2	trouver un sujet d'intérêt lié à l'étude des écosystèmes.	1.3 1.4			
SNC2D-B-Acq.3	formuler des questions pour définir l'étendue de sa recherche et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres de son travail.				
SNC2D-B-Acq.4	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.	1.2 1.3 1.4			
SNC2D-B-Acq.5	incorporer à sa recherche une expérience qui porte sur des facteurs écologiques connexes.				
SNC2D-B-Acq.6	effectuer l'expérience choisie et compiler les données en utilisant les instruments de mesure et l'équipement de façon précise et sécuritaire.				
SNC2D-B-Acq.7	analyser les données et communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.	1.2 1.4			
SNC2D-B-Acq.8	concevoir et effectuer une expérience pour vérifier l'effet de la modification d'un facteur abiotique sur la composition du sol et sur la qualité de l'eau d'un écosystème.				
SNC2D-B-Acq.9	effectuer une étude de cas d'une population à partir d'une courbe de croissance et expliquer l'effet de différents facteurs sur la croissance de la population.				
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC2D-B-Rap.1	déterminer l'incidence d'un changement technologique sur un écosystème et décrire les modifications pouvant être apportées aux activités humaines afin d'assurer le développement durable de l'écosystème.	1.2 1.3 1.4			
SNC2D-B-Rap.2	démontrer les conséquences d'une catastrophe naturelle sur un écosystème.				
SNC2D-B-Rap.3	présenter des opinions fondées sur les rapprochements entre les sciences, la technologie et le quotidien.	1.2 1.3 1.4			
SNC2D-B-Rap.4	décrire divers processus scientifiques utilisés dans le nettoyage d'un site contaminé.				
SNC2D-B-Rap.5	évaluer la contribution canadienne aux initiatives de protection d'écosystèmes dans le monde.	1.2			

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes</i>		1	2	3	4
SNC2D-B-Rap.6	reconnaître les croyances de diverses cultures qui traitent de la relation des organismes avec leur environnement.				
SNC2D-B-Rap.7	nommer et décrire des emplois liés à l’environnement et à ses diverses technologies.				

SCIENCES (théorique)		Unités			
Domaine : Chimie – Processus chimiques		1	2	3	4
Attentes					
SNC2D-C-A.1	démontrer sa compréhension de diverses réactions chimiques, du langage utilisé pour les représenter et des facteurs qui influent sur leur vitesse.		2.1 2.2 2.3 2.4		
SNC2D-C-A.2	concevoir et effectuer des expériences permettant d'observer diverses réactions chimiques en laboratoire et rédiger des rapports pour décrire la démarche utilisée.		2.3 2.4		
SNC2D-C-A.3	évaluer l'importance des réactions chimiques dans l'industrie et dans la vie quotidienne et décrire leur utilisation pour résoudre divers problèmes environnementaux et développer de nouveaux produits de consommation et de nouveaux processus industriels.		2.1 2.2 2.3 2.4		
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC2D-C-Comp.1	représenter, à partir de formules chimiques et de modèles moléculaires simples, divers composés organiques simples.		2.1 2.2 2.3 2.4		
SNC2D-C-Comp.2	utiliser les règles de l'U.I.C.P.A. (Union internationale de la chimie pure et appliquée) pour nommer et indiquer la formule chimique de composés ioniques et de molécules simples.		2.1 2.2 2.3 2.4		
SNC2D-C-Comp.3	comparer les propriétés de divers acides, bases et sels et identifier les éléments ou ions polyatomiques qui distinguent ces catégories de substances.		2.4		
SNC2D-C-Comp.4	représenter des réactions chimiques simples sous forme d'équations nominatives et d'équations chimiques équilibrées et préciser en quoi de telles équations illustrent la loi de la conservation de la masse.		2.1 2.2 2.3 2.4		
SNC2D-C-Comp.5	illustrer, à l'aide de modèles, la réorganisation des atomes lors d'une réaction chimique.		2.3		
SNC2D-C-Comp.6	reconnaître, à partir de leurs réactifs et de leurs produits, les quatre types de réactions chimiques les plus courants, à savoir les réactions de synthèse, de décomposition, de déplacement simple et de déplacement double.		2.1 2.2 2.3 2.4		
SNC2D-C-Comp.7	démontrer, à partir de ses observations, l'effet de la chaleur, de la concentration des réactifs, de la lumière et de la surface de contact sur la vitesse d'une réaction chimique.		2.3		
SNC2D-C-Comp.8	décrire, à partir d'expériences, les composantes d'une réaction de neutralisation (acide, base, sel et eau).		2.4		
SNC2D-C-Comp.9	reproduire une échelle de pH et montrer son utilisation dans la détermination de l'acidité des solutions.		2.4		

SCIENCES (théorique)		Unités			
Domaine : Chimie – Processus chimiques		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC2D-C-Acq.1	définir les termes particuliers à ce domaine et les utiliser dans un contexte situationnel.		2.1 2.2 2.3 2.4		
SNC2D-C-Acq.2	utiliser des méthodes de travail sécuritaires et respecter les consignes du SIMDUT dans la manutention, le recyclage et l'élimination des substances.				
SNC2D-C-Acq.3	concevoir une expérience portant sur les facteurs qui influent sur la vitesse d'une réaction chimique.				
SNC2D-C-Acq.4	formuler une hypothèse qui précise l'étendue de son expérience et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres de l'expérience.				
SNC2D-C-Acq.5	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.				
SNC2D-C-Acq.6	effectuer l'expérience choisie et compiler les données en utilisant des instruments et des techniques variés.				
SNC2D-C-Acq.7	analyser les données obtenues et identifier les sources d'erreurs.				
SNC2D-C-Acq.8	communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.				
SNC2D-C-Acq.9	utiliser des modèles, des équations nominatives et des équations chimiques équilibrées pour illustrer des réactions chimiques simples.		2.1 2.2 2.3 2.4		
SNC2D-C-Acq.10	effectuer les essais standards d'identification d'une base et d'un acide et déterminer qualitativement leur concentration.				
SNC2D-C-Acq.11	vérifier la production de solutions acides ou basiques qui résultent de la réaction de divers oxydes avec de l'eau.				
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC2D-C-Rap.1	repérer des exemples de nomenclature chimique sur les étiquettes de produits de consommation et en identifier les substances actives.		2.1 2.2		
SNC2D-C-Rap.2	rechercher des exemples de réactions de neutralisation dans la vie quotidienne.				
SNC2D-C-Rap.3	donner des exemples de produits de consommation dont la mise au point résulte de la compréhension des réactions chimiques et des propriétés des substances.		2.1 2.2 2.3 2.4		

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Chimie – Processus chimiques</i>		1	2	3	4
SNC2D-C-Rap.4	donner des exemples de la vie courante où la vitesse d'une réaction chimique est modifiée.		2.3		
SNC2D-C-Rap.5	expliquer en quoi une connaissance des réactions chimiques est importante pour résoudre les problèmes environnementaux.		2.4		
SNC2D-C-Rap.6	expliquer les étapes de la méthode de grillage (réaction chimique dont le but est d'extraire un métal d'un minerai) et en déterminer les avantages et les inconvénients.				
SNC2D-C-Rap.7	décrire des emplois qui découlent des technologies reliées à la synthèse de nouveaux matériaux.				

SCIENCES (théorique)		Unités			
Domaine : Physique – Mouvement		1	2	3	4
Attentes					
SNC2D-P-A.1	démontrer sa compréhension des mouvements rectilignes uniforme et uniformément accéléré ainsi que des rapports quantitatifs entre la distance, le déplacement, la vitesse, le vecteur vitesse, l'accélération et le temps.			3.1 3.2 3.3 3.4	
SNC2D-P-A.2	concevoir et effectuer des expériences qui démontrent les relations entre les variables de divers types de mouvements rectilignes et en interpréter les résultats à l'aide de graphiques et de calculs.			3.1 3.2	
SNC2D-P-A.3	évaluer l'incidence de diverses technologies du mouvement sur la qualité de la vie et sur l'environnement.			3.3 3.4	
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC2D-P-Comp.1	distinguer les grandeurs scalaires des grandeurs vectorielles et fournir des exemples de chacune.			3.1	
SNC2D-P-Comp.2	trouver le déplacement final d'un objet en mouvement, algébriquement et graphiquement, pour un mouvement à une dimension.			3.1	
SNC2D-P-Comp.3	trouver le déplacement final d'un objet, à l'aide d'un diagramme à échelle, pour un mouvement à deux dimensions.			3.1	
SNC2D-P-Comp.4	distinguer le mouvement uniforme du mouvement varié ainsi que les vitesses constante, instantanée et moyenne et les vecteurs vitesse instantané et moyen.			3.1 3.2	
SNC2D-P-Comp.5	décrire quantitativement, le rapport entre la vitesse moyenne (v_{moy}), la distance parcourue (Δd) et l'intervalle de temps (Δt) et résoudre des problèmes simples à partir de l'équation de la vitesse moyenne ($v_{\text{moy}} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$).			3.1	
SNC2D-P-Comp.6	décrire quantitativement le rapport entre le vecteur vitesse moyen (\vec{v}_{moy}), le déplacement ($\Delta \vec{d}$) et l'intervalle de temps (Δt) et résoudre des problèmes simples à partir de l'équation du vecteur vitesse moyen ($\vec{v}_{\text{moy}} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t}$).			3.1	
SNC2D-P-Comp.7	tracer des graphiques représentant le déplacement en fonction du temps de mouvements uniforme et uniformément accéléré et, à partir de ceux-ci, déterminer le vecteur vitesse instantané et le vecteur vitesse moyen.			3.1 3.2	

SCIENCES (théorique)		Unités			
Domaine : Physique – Mouvement		1	2	3	4
SNC2D-P-Comp.8	décrire quantitativement le rapport entre l'accélération moyenne (\vec{a}_{moy}), le changement de vitesse ($\Delta \vec{v}$) et l'intervalle de temps (Δt) et résoudre des problèmes simples à partir de l'équation de l'accélération moyenne ($\vec{a}_{moy} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$).			3.2	
SNC2D-P-Comp.9	tracer des graphiques représentant le vecteur vitesse en fonction du temps de mouvements uniforme et uniformément accéléré et, à partir de ceux-ci, déterminer l'accélération et le déplacement.			3.1 3.2 3.3	
SNC2D-P-Comp.10	déduire des équations du mouvement à partir d'un graphique représentant la vitesse en fonction du temps d'un mouvement uniformément accéléré $(\vec{v}_{moy} = \frac{v_1+v_2}{2}, \Delta d = \frac{(v_1+v_2)\Delta t}{2},$ $\Delta d = v_1 t + \frac{a(\Delta t)^2}{2}, \Delta d = v_2 t - \frac{a(\Delta t)^2}{2},$ $v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta d)$ résoudre des problèmes simples à une dimension à partir de ces équations.			3.3	
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC2D-P-Acq.1	définir les termes particuliers au mouvement rectiligne et les utiliser dans un contexte situationnel.			3.1 3.3	
SNC2D-P-Acq.2	concevoir une expérience permettant d'examiner le déplacement, la vitesse et l'accélération d'un corps en mouvement.				
SNC2D-P-Acq.3	formuler des questions qui permettent de dégager les variables dépendantes et indépendantes de l'expérience et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres du travail.				
SNC2D-P-Acq.4	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.			3.3 3.4	
SNC2D-P-Acq.5	effectuer l'expérience et compiler les données en utilisant divers instruments et diverses techniques.			3.1 3.2	
SNC2D-P-Acq.6	utiliser correctement divers instruments de mesure lors d'expériences sur le mouvement.			3.1 3.2	
SNC2D-P-Acq.7	analyser les données, identifier les sources d'erreurs et calculer le pourcentage d'erreur.				

SCIENCES (théorique)		Unités			
Domaine : Physique – Mouvement		1	2	3	4
SNC2D-P-Acq.8	communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.			3.1 3.2 3.3 3.4	
SNC2D-P-Acq.9	résoudre divers problèmes qui portent sur le mouvement rectiligne en utilisant les notions mathématiques appropriées.			3.1	
SNC2D-P-Acq.10	résoudre divers problèmes sur le mouvement en interprétant les graphiques de déplacement-temps et de vecteur vitesse-temps.			3.1 3.2 3.4	
SNC2D-P-Acq.11	déterminer, à l'aide de graphiques de données expérimentales, les relations entre la distance, le temps, la vitesse et l'accélération.			3.2	
SNC2D-P-Acq.12	concevoir et effectuer une expérience pour déterminer l'accélération gravitationnelle d'un corps et en calculer le pourcentage d'erreur.			3.3	
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC2D-P-Rap.1	décrire l'application du principe d'accélération dans diverses technologies.			3.3 3.4	
SNC2D-P-Rap.2	comparer l'effet de l'accélération gravitationnelle de divers corps célestes sur un objet.			3.3	
SNC2D-P-Rap.3	déterminer les avantages et les inconvénients des nouvelles technologies permettant d'atteindre de grandes vitesses.			3.4	
SNC2D-P-Rap.4	décrire l'utilisation de diverses technologies dans le pistage du mouvement et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.			3.4	
SNC2D-P-Rap.5	décrire des emplois qui font appel à des connaissances en cinématique.			3.3 3.4	

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques</i>		1	2	3	4
Attentes					
SNC2D-T-A.1	démontrer sa compréhension des facteurs qui influent sur la dynamique de la météorologie planétaire.				4.1 4.2
SNC2D-T-A.2	interpréter des données météorologiques provenant de diverses sources et utiliser des modèles conceptuels et mathématiques pour expliquer et prédire des phénomènes météorologiques.				4.2
SNC2D-T-A.3	analyser les liens entre les phénomènes météorologiques, l'environnement et la société et reconnaître l'importance de la technologie dans la prévision de la météo.				4.3
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC2D-T-Comp.1	décrire les principales caractéristiques de l'hydrosphère et des quatre grandes couches de l'atmosphère.				4.1
SNC2D-T-Comp.2	illustrer le transfert de chaleur dans le cycle de l'eau ainsi que ses effets sur les courants d'air et d'eau et expliquer le rôle du bassin calorifique de l'atmosphère.				4.1
SNC2D-T-Comp.3	examiner les facteurs qui occasionnent des gradients de température terrestre et expliquer leurs effets sur l'orientation et la vitesse des vents.				4.1
SNC2D-T-Comp.4	décrire la formation des masses d'air et des courants marins.				4.1
SNC2D-T-Comp.5	distinguer les divers phénomènes de la mousson tropicale en indiquant les conditions qui les favorisent.				4.2
SNC2D-T-Comp.6	rechercher les facteurs qui influent sur le développement, le mouvement et l'intensité des phénomènes météorologiques.				4.1
SNC2D-T-Comp.7	décrire et expliquer l'incidence des transferts de chaleur qui s'opèrent de l'hydrosphère à l'atmosphère sur le développement, l'intensité et le passage de phénomènes météorologiques.				4.1
SNC2D-T-Comp.8	décrire les diverses formes de précipitations qui résultent des transformations de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.				4.2
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC2D-T-Acq.1	définir les termes particuliers à la météorologie et les utiliser dans un contexte situationnel.				4.1 4.2 4.3
SNC2D-T-Acq.2	choisir un sujet de recherche qui porte sur la météorologie.				4.2

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques</i>		1	2	3	4
SNC2D-T-Acq.3	formuler des questions afin de définir l'étendue de sa recherche et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres de son travail.				
SNC2D-T-Acq.4	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.				
SNC2D-T-Acq.5	incorporer à sa recherche une expérience qui porte sur les facteurs atmosphériques connexes.				
SNC2D-T-Acq.6	effectuer l'expérience choisie et compiler les données en utilisant les instruments de mesure et l'équipement de façon précise et sécuritaire.				
SNC2D-T-Acq.7	analyser les données et communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.				
SNC2D-T-Acq.8	interpréter les symboles d'une carte météorologique et prédire les conditions météorologiques à partir de cartes.				4.2
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC2D-T-Rap.1	reconnaître l'influence de la dynamique des phénomènes météorologiques sur l'environnement.				4.2
SNC2D-T-Rap.2	évaluer l'apport des progrès technologiques en météorologie, y compris la contribution canadienne, à la manipulation, à la simulation et à la prédiction des conditions environnementales.				4.3
SNC2D-T-Rap.3	comparer diverses perspectives sur l'origine et l'interprétation de la météorologie.				4.3
SNC2D-T-Rap.4	décrire l'importance de la présence du courant et des cellules de convection sur les activités humaines.				
SNC2D-T-Rap.5	décrire des emplois qui font appel à la météorologie et à ses technologies connexes.				

Section 2

Évaluation des compétences de l'élève

GRILLE D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES DE L'ÉLÈVE SNC2D

Inscrivez dans la colonne de droite le niveau de rendement de l'élève.

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
<i>Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes</i>		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
Attentes			
SNC2D-B-A.1	démontrer une compréhension de la nature dynamique des écosystèmes et de l'importance d'un équilibre écologique afin d'en assurer un développement durable.		
SNC2D-B-A.2	étudier à partir de recherches les facteurs biotiques et abiotiques qui influent sur un système écologique et les conséquences des changements qu'ils occasionnent et communiquer les résultats de ses travaux.		
SNC2D-B-A.3	analyser des questions courantes portant sur le développement durable d'un écosystème et évaluer l'impact de la technologie sur l'environnement dans l'optique d'un développement durable.		
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts			
SNC2D-B-Comp.1	donner des exemples de changements qui s'opèrent au sein d'un écosystème.		
SNC2D-B-Comp.2	décrire le cheminement cyclique du carbone, de l'oxygène et de l'azote ainsi que le flux d'énergie à travers les composantes biotiques et abiotiques d'un écosystème et expliquer leur relation avec la respiration cellulaire et la photosynthèse.		
SNC2D-B-Comp.3	expliquer le mécanisme de la bioaccumulation en décrivant son impact potentiel sur les différents niveaux trophiques.		
SNC2D-B-Comp.4	préciser la réaction de différents écosystèmes à un choc environnemental à court terme et à long terme.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
<i>Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes</i>		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
SNC2D-B-Comp.5	identifier des facteurs (naturels et externes) qui influent sur l'équilibre et la survie des populations d'un écosystème.		
SNC2D-B-Comp.6	identifier des facteurs abiotiques et déterminer leur incidence sur la durabilité et la répartition géographique de différentes communautés.		
SNC2D-B-Comp.7	donner le sens de l'expression «développement durable» en l'appliquant à un écosystème terrestre.		
SNC2D-B-Comp.8	déterminer les indices de durabilité les plus pertinents à son milieu.		
SNC2D-B-Comp.9	reconnaître les facteurs qui entraînent une modification de la composition et de la fertilité du sol d'un écosystème et en évaluer les conséquences.		
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication			
SNC2D-B-Acq.1	définir les termes particuliers à ce domaine et les utiliser dans un contexte situationnel.		
SNC2D-B-Acq.2	trouver un sujet d'intérêt lié à l'étude des écosystèmes.		
SNC2D-B-Acq.3	formuler des questions pour définir l'étendue de sa recherche et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres de son travail.		
SNC2D-B-Acq.4	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.		
SNC2D-B-Acq.5	incorporer à sa recherche une expérience qui porte sur des facteurs écologiques connexes.		
SNC2D-B-Acq.6	effectuer l'expérience choisie et compiler les données en utilisant les instruments de mesure et l'équipement de façon précise et sécuritaire.		
SNC2D-B-Acq.7	analyser les données et communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Biologie – Durabilité des écosystèmes		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
SNC2D-B-Acq.8	concevoir et effectuer une expérience pour vérifier l'effet de la modification d'un facteur abiotique sur la composition du sol et sur la qualité de l'eau d'un écosystème.		
SNC2D-B-Acq.9	effectuer une étude de cas d'une population à partir d'une courbe de croissance et expliquer l'effet de différents facteurs sur la croissance de la population.		
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement			
SNC2D-B-Rap.1	déterminer l'incidence d'un changement technologique sur un écosystème et décrire les modifications pouvant être apportées aux activités humaines afin d'assurer le développement durable de l'écosystème.		
SNC2D-B-Rap.2	démontrer les conséquences d'une catastrophe naturelle sur un écosystème.		
SNC2D-B-Rap.3	présenter des opinions fondées sur les rapprochements entre les sciences, la technologie et le quotidien.		
SNC2D-B-Rap.4	décrire divers processus scientifiques utilisés dans le nettoyage d'un site contaminé.		
SNC2D-B-Rap.5	évaluer la contribution canadienne aux initiatives de protection d'écosystèmes dans le monde.		
SNC2D-B-Rap.6	reconnaître les croyances de diverses cultures qui traitent de la relation des organismes avec leur environnement.		
SNC2D-B-Rap.7	nommer et décrire des emplois liés à l'environnement et à ses diverses technologies.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Chimie – Processus chimiques		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
Attentes			
SNC2D-C-A.1	démontrer sa compréhension de diverses réactions chimiques, du langage utilisé pour les représenter et des facteurs qui influent sur leur vitesse.		
SNC2D-C-A.2	concevoir et effectuer des expériences permettant d'observer diverses réactions chimiques en laboratoire et rédiger des rapports pour décrire la démarche utilisée.		
SNC2D-C-A.3	évaluer l'importance des réactions chimiques dans l'industrie et dans la vie quotidienne et décrire leur utilisation pour résoudre divers problèmes environnementaux et développer de nouveaux produits de consommation et de nouveaux processus industriels.		
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts			
SNC2D-C-Comp.1	représenter, à partir de formules chimiques et de modèles moléculaires simples, divers composés organiques simples.		
SNC2D-C-Comp.2	utiliser les règles de l'U.I.C.P.A. (Union internationale de la chimie pure et appliquée) pour nommer et indiquer la formule chimique de composés ioniques et de molécules simples.		
SNC2D-C-Comp.3	comparer les propriétés de divers acides, bases et sels et identifier les éléments ou ions polyatomiques qui distinguent ces catégories de substances.		
SNC2D-C-Comp.4	représenter des réactions chimiques simples sous forme d'équations nominatives et d'équations chimiques équilibrées et préciser en quoi de telles équations illustrent la loi de la conservation de la masse.		
SNC2D-C-Comp.5	illustrer, à l'aide de modèles, la réorganisation des atomes lors d'une réaction chimique.		
SNC2D-C-Comp.6	reconnaître, à partir de leurs réactifs et de leurs produits, les quatre types de réactions chimiques les plus courants, à savoir les réactions de synthèse, de décomposition, de déplacement simple et de déplacement double.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Chimie – Processus chimiques		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
SNC2D-C-Comp.7	démontrer, à partir de ses observations, l'effet de la chaleur, de la concentration des réactifs, de la lumière et de la surface de contact sur la vitesse d'une réaction chimique.		
SNC2D-C-Comp.8	décrire, à partir d'expériences, les composantes d'une réaction de neutralisation (acide, base, sel et eau).		
SNC2D-C-Comp.9	reproduire une échelle de pH et montrer son utilisation dans la détermination de l'acidité des solutions.		
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication			
SNC2D-C-Acq.1	définir les termes particuliers à ce domaine et les utiliser dans un contexte situationnel.		
SNC2D-C-Acq.2	utiliser des méthodes de travail sécuritaires et respecter les consignes du SIMDUT dans la manutention, le recyclage et l'élimination des substances.		
SNC2D-C-Acq.3	concevoir une expérience portant sur les facteurs qui influent sur la vitesse d'une réaction chimique.		
SNC2D-C-Acq.4	formuler une hypothèse qui précise l'étendue de son expérience et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres de l'expérience.		
SNC2D-C-Acq.5	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.		
SNC2D-C-Acq.6	effectuer l'expérience choisie et compiler les données en utilisant des instruments et des techniques variés.		
SNC2D-C-Acq.7	analyser les données obtenues et identifier les sources d'erreurs.		
SNC2D-C-Acq.8	communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.		
SNC2D-C-Acq.9	utiliser des modèles, des équations nominatives et des équations chimiques équilibrées pour illustrer des réactions chimiques simples.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Chimie – Processus chimiques		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
SNC2D-C-Acq.10	effectuer les essais standards d'identification d'une base et d'un acide et déterminer qualitativement leur concentration.		
SNC2D-C-Acq.11	vérifier la production de solutions acides ou basiques qui résultent de la réaction de divers oxydes avec de l'eau.		
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement			
SNC2D-C-Rap.1	repérer des exemples de nomenclature chimique sur les étiquettes de produits de consommation et en identifier les substances actives.		
SNC2D-C-Rap.2	rechercher des exemples de réactions de neutralisation dans la vie quotidienne.		
SNC2D-C-Rap.3	donner des exemples de produits de consommation dont la mise au point résulte de la compréhension des réactions chimiques et des propriétés des substances.		
SNC2D-C-Rap.4	donner des exemples de la vie courante où la vitesse d'une réaction chimique est modifiée.		
SNC2D-C-Rap.5	expliquer en quoi une connaissance des réactions chimiques est importante pour résoudre les problèmes environnementaux.		
SNC2D-C-Rap.6	expliquer les étapes de la méthode de grillage (réaction chimique dont le but est d'extraire un métal d'un minerai) et en déterminer les avantages et les inconvénients.		
SNC2D-C-Rap.7	décrire des emplois qui découlent des technologies reliées à la synthèse de nouveaux matériaux.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Physique – Mouvement		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
Attentes			
SNC2D-P-A.1	démontrer sa compréhension des mouvements rectilignes uniforme et uniformément accéléré ainsi que des rapports quantitatifs entre la distance, le déplacement, la vitesse, le vecteur vitesse, l'accélération et le temps.		
SNC2D-P-A.2	concevoir et effectuer des expériences qui démontrent les relations entre les variables de divers types de mouvements rectilignes et en interpréter les résultats à l'aide de graphiques et de calculs.		
SNC2D-P-A.3	évaluer l'incidence de diverses technologies du mouvement sur la qualité de la vie et sur l'environnement.		
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts			
SNC2D-P-Comp.1	distinguer les grandeurs scalaires des grandeurs vectorielles et fournir des exemples de chacune.		
SNC2D-P-Comp.2	trouver le déplacement final d'un objet en mouvement, algébriquement et graphiquement, pour un mouvement à une dimension.		
SNC2D-P-Comp.3	trouver le déplacement final d'un objet, à l'aide d'un diagramme à échelle, pour un mouvement à deux dimensions.		
SNC2D-P-Comp.4	distinguer le mouvement uniforme du mouvement varié ainsi que les vitesses constante, instantanée et moyenne et les vecteurs vitesse instantané et moyen.		
SNC2D-P-Comp.5	décrire quantitativement, le rapport entre la vitesse moyenne (v_{moy}), la distance parcourue (Δd) et l'intervalle de temps (Δt) et résoudre des problèmes simples à partir de l'équation de la vitesse moyenne ($v_{\text{moy}} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$).		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Physique – Mouvement		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
SNC2D-P-Comp.6	décrire quantitativement le rapport entre le vecteur vitesse moyen (\vec{v}_{moy}), le déplacement ($\Delta \vec{d}$) et l'intervalle de temps (Δt) et résoudre des problèmes simples à partir de l'équation du vecteur vitesse moyen ($\vec{v}_{moy} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t}$).		
SNC2D-P-Comp.7	tracer des graphiques représentant le déplacement en fonction du temps de mouvements uniforme et uniformément accéléré et, à partir de ceux-ci, déterminer le vecteur vitesse instantané et le vecteur vitesse moyen.		
SNC2D-P-Comp.8	décrire quantitativement le rapport entre l'accélération moyenne (\vec{a}_{moy}), le changement de vitesse ($\Delta \vec{v}$) et l'intervalle de temps (Δt) et résoudre des problèmes simples à partir de l'équation de l'accélération moyenne ($\vec{a}_{moy} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$).		
SNC2D-P-Comp.9	tracer des graphiques représentant le vecteur vitesse en fonction du temps de mouvements uniforme et uniformément accéléré et, à partir de ceux-ci, déterminer l'accélération et le déplacement.		
SNC2D-P-Comp.10	déduire des équations du mouvement à partir d'un graphique représentant la vitesse en fonction du temps d'un mouvement uniformément accéléré $(\vec{v}_{moy} = \frac{v_1 + v_2}{2}, \Delta d = \frac{(v_1 + v_2)\Delta t}{2},$ $\Delta d = v_1 t + \frac{a(\Delta t)^2}{2}, \Delta d = v_2 t - \frac{a(\Delta t)^2}{2},$ $v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta d)$ résoudre des problèmes simples à une dimension à partir de ces équations.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Physique – Mouvement		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication			
SNC2D-P-Acq.1	définir les termes particuliers au mouvement rectiligne et les utiliser dans un contexte situationnel.		
SNC2D-P-Acq.2	concevoir une expérience permettant d'examiner le déplacement, la vitesse et l'accélération d'un corps en mouvement.		
SNC2D-P-Acq.3	formuler des questions qui permettent de dégager les variables dépendantes et indépendantes de l'expérience et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres du travail.		
SNC2D-P-Acq.4	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.		
SNC2D-P-Acq.5	effectuer l'expérience et compiler les données en utilisant divers instruments et diverses techniques.		
SNC2D-P-Acq.6	utiliser correctement divers instruments de mesure lors d'expériences sur le mouvement.		
SNC2D-P-Acq.7	analyser les données, identifier les sources d'erreurs et calculer le pourcentage d'erreur.		
SNC2D-P-Acq.8	communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.		
SNC2D-P-Acq.9	résoudre divers problèmes qui portent sur le mouvement rectiligne en utilisant les notions mathématiques appropriées.		
SNC2D-P-Acq.10	résoudre divers problèmes sur le mouvement en interprétant les graphiques de déplacement-temps et de vecteur vitesse-temps.		
SNC2D-P-Acq.11	déterminer, à l'aide de graphiques de données expérimentales, les relations entre la distance, le temps, la vitesse et l'accélération.		
SNC2D-P-Acq.12	concevoir et effectuer une expérience pour déterminer l'accélération gravitationnelle d'un corps et en calculer le pourcentage d'erreur.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
Domaine : Physique – Mouvement		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement			
SNC2D-P-Rap.1	décrire l'application du principe d'accélération dans diverses technologies.		
SNC2D-P-Rap.2	comparer l'effet de l'accélération gravitationnelle de divers corps célestes sur un objet.		
SNC2D-P-Rap.3	déterminer les avantages et les inconvénients des nouvelles technologies permettant d'atteindre de grandes vitesses.		
SNC2D-P-Rap.4	décrire l'utilisation de diverses technologies dans le pistage du mouvement et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.		
SNC2D-P-Rap.5	décrire des emplois qui font appel à des connaissances en cinématique.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques</i>		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
Attentes			
SNC2D-T-A.1	démontrer sa compréhension des facteurs qui influent sur la dynamique de la météorologie planétaire.		
SNC2D-T-A.2	interpréter des données météorologiques provenant de diverses sources et utiliser des modèles conceptuels et mathématiques pour expliquer et prédire des phénomènes météorologiques.		
SNC2D-T-A.3	analyser les liens entre les phénomènes météorologiques, l'environnement et la société et reconnaître l'importance de la technologie dans la prévision de la météo.		
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts			
SNC2D-T-Comp.1	décrire les principales caractéristiques de l'hydrosphère et des quatre grandes couches de l'atmosphère.		
SNC2D-T-Comp.2	illustrer le transfert de chaleur dans le cycle de l'eau ainsi que ses effets sur les courants d'air et d'eau et expliquer le rôle du bassin calorifique de l'atmosphère.		
SNC2D-T-Comp.3	examiner les facteurs qui occasionnent des gradients de température terrestre et expliquer leurs effets sur l'orientation et la vitesse des vents.		
SNC2D-T-Comp.4	décrire la formation des masses d'air et des courants marins.		
SNC2D-T-Comp.5	distinguer les divers phénomènes de la mousson tropicale en indiquant les conditions qui les favorisent.		
SNC2D-T-Comp.6	rechercher les facteurs qui influent sur le développement, le mouvement et l'intensité des phénomènes météorologiques.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques</i>		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
SNC2D-T-Comp.7	décrire et expliquer l'incidence des transferts de chaleur qui s'opèrent de l'hydrosphère à l'atmosphère sur le développement, l'intensité et le passage de phénomènes météorologiques.		
SNC2D-T-Comp.8	décrire les diverses formes de précipitations qui résultent des transformations de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.		
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication			
SNC2D-T-Acq.1	définir les termes particuliers à la météorologie et les utiliser dans un contexte situationnel.		
SNC2D-T-Acq.2	choisir un sujet de recherche qui porte sur la météorologie.		
SNC2D-T-Acq.3	formuler des questions afin de définir l'étendue de sa recherche et élaborer un plan de recherche qui détaille les paramètres de son travail.		
SNC2D-T-Acq.4	rechercher, choisir et intégrer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.		
SNC2D-T-Acq.5	incorporer à sa recherche une expérience qui porte sur les facteurs atmosphériques connexes.		
SNC2D-T-Acq.6	effectuer l'expérience choisie et compiler les données en utilisant les instruments de mesure et l'équipement de façon précise et sécuritaire.		
SNC2D-T-Acq.7	analyser les données et communiquer ses résultats oralement ou par écrit en utilisant divers médias.		
SNC2D-T-Acq.8	interpréter les symboles d'une carte météorologique et prédire les conditions météorologiques à partir de cartes.		
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement			
SNC2D-T-Rap.1	reconnaître l'influence de la dynamique des phénomènes météorologiques sur l'environnement.		

SCIENCES			
Attentes et Contenus d'apprentissage		Cours ordinaire	Rattrapage
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Dynamique des phénomènes météorologiques</i>		Niveau	Niveau
		1 2 3 4	1 2 3 4
SNC2D-T-Rap.2	évaluer l'apport des progrès technologiques en météorologie, y compris la contribution canadienne, à la manipulation, à la simulation et à la prédiction des conditions environnementales.		
SNC2D-T-Rap.3	comparer diverses perspectives sur l'origine et l'interprétation de la météorologie.		
SNC2D-T-Rap.4	décrire l'importance de la présence du courant et des cellules de convection sur les activités humaines.		
SNC2D-T-Rap.5	décrire des emplois qui font appel à la météorologie et à ses technologies connexes.		