

# Sciences

# CONNEXIONS

## AVIS AU LECTEUR

Cet extrait est une version provisoire et non le produit final. Certains éléments du contenu ou du visuel pourraient encore être modifiés. De plus, il peut subsister quelques erreurs ou coquilles typographiques. Les corrections nécessaires seront apportées dans la version imprimée.

**TIRÉ À PART**

**CHENELIÈRE**  
**ÉDUCATION**

5800, rue Saint-Denis, bureau 900  
Montréal (Québec) H2S 3L5 Canada  
Téléphone : 514 273-1066  
Télécopieur : 514 276-0324 ou 1 800 814-0324  
info@cheneliere.ca

- Manuel de l'élève en version imprimée et en version numérique (accès 5 ans) 978-2-7650-6510-4
- Manuel de l'élève en version numérique (accès 1 an) 978-2-7650-6512-8
- Manuel de l'élève en version numérique (accès 5 ans) 978-2-7650-6513-5

Version française de *BC Science Connections 9*, Nelson, McGraw-Hill Ryerson Limited, 2016

© 2022 TC Média Livres Inc.

**TOUS DROITS RÉSERVÉS.**

Toute reproduction du présent ouvrage, en totalité ou en partie, par tous les moyens présentement connus ou à être découverts, est interdite sans l'autorisation préalable de TC Média Livres Inc.



**CHENELIÈRE**  
**ÉDUCATION**



# Table des matières

La sécurité dans ta salle de classe . . . . .	xiv
L'enquête . . . . .	xviii
Des perspectives autochtones sur les sciences . . . . .	xxii
Découvre ton manuel . . . . .	xxx

## **MODULE 1 La continuité de la vie repose sur le fait que chaque cellule est issue d'une autre cellule** . . . . . 2

Aperçu . . . . .	4
------------------	---

### **SUJET 1.1 Pourquoi la reproduction cellulaire est-elle importante?** . . . . 6

<b>CONCEPT 1</b> La reproduction assure la survie des espèces. . . . .	8
--	---

<b>CONCEPT 2</b> L'information génétique est transmise des parents aux descendants lors de la reproduction. . . . .	10
---	----

<b>À toi de jouer!</b> Pour ou contre l'élevage des saumons? . . . . .	12
--	----

<i>Évalue ta compréhension du sujet 1.1</i> . . . . .	13
---	----

<b>Recherche 1-A</b> Observer des cellules eucaryotes . . . . .	14
---	----

<b>Recherche 1-B</b> Les ressources agricoles de la Colombie-Britannique . . . . .	16
--	----

<b>Recherche 1-C</b> Isoler l'ADN . . . . .	18
---	----

### **SUJET 1.2 Quels sont les mécanismes de la reproduction asexuée?** . . . . 20

<b>CONCEPT 1</b> Les bactéries se reproduisent par fission binaire. . . . .	22
---	----

<b>Matière à réflexion</b> Comment la reproduction des bactéries menace-t-elle la salubrité des aliments? . . . . .	24
---	----

<b>CONCEPT 2</b> Les cellules eucaryotes se reproduisent au cours du cycle cellulaire. . . . .	25
--	----

<b>Matière à réflexion</b> Qu'arrive-t-il quand la division cellulaire se dérègle? . . . . 28
---

<b>CONCEPT 3</b> Les levures se reproduisent par bourgeonnement. . . . .	29
--	----

<b>CONCEPT 4</b> Les moisissures se reproduisent en générant des spores. . . . .	30
--	----

<b>CONCEPT 5</b> Les plantes ont plusieurs mécanismes de reproduction asexuée. . . . .	31
--	----

<b>Matière à réflexion</b> Comment les peuples autochtones utilisent-ils leur savoir sur la reproduction des plantes? . . . . .	34
---	----

<i>Évalue ta compréhension du sujet 1.2</i> . . . . .	35
---	----

<b>Recherche 1-D</b> La croissance d'une population de bactéries . . . . .	36
--	----

<b>Recherche 1-E</b> Observer le cycle cellulaire dans des cellules animales . . . . .	38
--	----

<b>Recherche 1-F</b> La reproduction des levures . . . . .	40
--	----

<b>Recherche 1-G</b> Les techniques de multiplication végétative . . . . .	42
--	----

### **SUJET 1.3 Comment se déroule la reproduction sexuée?** . . . . . 44

<b>CONCEPT 1</b> Les cellules reproductives mâle et femelle s'unissent pour produire un zygote. . . . .	46
---	----

<b>CONCEPT 2</b> Les cellules reproductives sont issues d'un processus de division cellulaire appelé méiose. . . . .	49
--	----

<b>CONCEPT 3</b> Le zygote humain se développe par étapes. . . . .	52
--	----

<b>CONCEPT 4</b> Il y a plusieurs mécanismes de reproduction sexuée. . . . .	54
--	----

<b>Matière à réflexion</b> Comment la technologie peut-elle faciliter la reproduction? . . . . .	56
<i>Évalue ta compréhension du sujet 1.3</i> . . . . .	57
<b>Recherche 1-H</b> Modéliser la mitose et la méiose . . . . .	58
<b>Recherche 1-I</b> Les anomalies de la méiose et les troubles génétiques chez les humains . . . . .	60
<b>SUJET 1.4 Comment la reproduction contribue-t-elle à la biodiversité?</b> . . . . .	62
<b>CONCEPT 1</b> La reproduction asexuée produit rapidement de nombreux descendants génétiquement identiques. . . . .	64
<b>CONCEPT 2</b> La reproduction sexuée produit des descendants génétiquement diversifiés. . . . .	66
<b>La science en action</b> Des liens avec la biologie. . . . .	68
<i>Évalue ta compréhension du sujet 1.4</i> . . . . .	69
<b>À toi de jouer!</b> Comment contrôler les espèces envahissantes? . . . . .	70
<b>Recherche 1-J</b> Les avantages et les inconvénients de la reproduction sexuée et asexuée . . . . .	72
Module 1 Résumé. . . . .	74
Module 1 Révision . . . . .	76
Module 1 Évaluation . . . . .	80

## **MODULE 2 L'arrangement des électrons détermine les propriétés chimiques de l'atome** . . . . .

Aperçu . . . . .	84
<b>SUJET 2.1 Comment et pourquoi étudions-nous la matière?</b> . . . . .	86
<b>CONCEPT 1</b> La matière et ses interactions composent l'Univers. . . . .	88
<b>CONCEPT 2</b> La sécurité est cruciale lorsqu'on travaille avec la matière. . . . .	91
<b>Matière à réflexion</b> Les ignifugeants sont-ils essentiels? . . . . .	94
<i>Évalue ta compréhension du sujet 2.1</i> . . . . .	95
<b>Recherche 2-A</b> Observer une réaction chimique en toute sécurité . . . . .	96
<b>Recherche 2-B</b> Explorer les fiches de données de sécurité . . . . .	98
<b>SUJET 2.2 Comment les éléments sont-ils organisés dans le tableau périodique?</b> . . . . .	100
<b>CONCEPT 1</b> Les éléments sont les constituants de la matière. . . . .	102
<b>CONCEPT 2</b> Les éléments peuvent être classés en fonction de leurs propriétés. . . . .	104
<b>CONCEPT 3</b> Le tableau périodique moderne est organisé en groupes et en périodes. . . . .	107
<b>CONCEPT 4</b> Les éléments sont classés en métaux, en non-métaux et en métalloïdes. . . . .	110
<b>Matière à réflexion</b> Quels sont les effets des éléments traces sur notre santé? . . . . .	114
<i>Évalue ta compréhension du sujet 2.2</i> . . . . .	115
<b>À toi de jouer!</b> Fais campagne pour réduire les déchets électroniques . . . . .	116

Recherche 2-C	Présenter un élément à l'exposition Périodica. . . . .	118
Recherche 2-D	Découvrir les éléments . . . . .	120
<b>SUJET 2.3</b>	<b>Comment la théorie atomique explique-t-elle les tendances dans les propriétés du tableau périodique?</b> . . . . .	122
CONCEPT 1	La structure des atomes peut être représentée par des modèles simples. . . . .	124
CONCEPT 2	Les éléments d'un même groupe chimique ont une configuration électronique similaire. . . . .	126
Matière à réflexion	Comment représenter le tableau périodique autrement? . . . . .	128
CONCEPT 3	Le tableau périodique montre une variation prévisible des propriétés des éléments. . . . .	130
Matière à réflexion	Qui choisit le nom des nouveaux éléments? . . . . .	132
Évalue ta compréhension du sujet 2.3	. . . . .	133
Recherche 2-E	La tendance périodique de la réactivité dans le tableau périodique. . . . .	134
<b>SUJET 2.4</b>	<b>Comment les éléments forment-ils des composés?</b> . . . . .	136
CONCEPT 1	Les composés expliquent la diversité de la matière sur Terre. . . . .	138
Matière à réflexion	Comment les pigments influencent-ils les styles artistiques? . . . . .	139
CONCEPT 2	Les composés ioniques sont constitués d'ions. . . . .	140
CONCEPT 3	Les composés covalents (moléculaires) sont constitués de molécules. . . . .	144
CONCEPT 4	Il existe aussi des liaisons covalentes entre les éléments et les solides cristallins. . . . .	148
Matière à réflexion	Un diamant synthétique est-il un vrai diamant? . . . . .	150
Évalue ta compréhension du sujet 2.4	. . . . .	151
Recherche 2-F	Les propriétés des composés ioniques et covalents . . . . .	152
<b>SUJET 2.5</b>	<b>Comment nommer les composés et écrire leur formule chimique?</b> . . . . .	154
CONCEPT 1	Le nom chimique d'un composé ionique indique sa composition. . . . .	156
CONCEPT 2	Le nom d'un composé ionique permet de déterminer sa formule chimique. . . . .	158
CONCEPT 3	Les métaux polyvalents forment plus d'un type d'ions. . . . .	162
CONCEPT 4	Les ions polyatomiques sont formés de plus d'un type d'atomes. . . . .	164
Matière à réflexion	Qu'est-il arrivé à la ville fantôme du molybdène? . . . . .	166
La science en action	Des liens avec la chimie. . . . .	167
CONCEPT 5	Les noms et les formules des composés covalents reflètent leur structure moléculaire. . . . .	168
À toi de jouer!	Comment réduire notre consommation de sel et de sucre? . . . . .	172
Évalue ta compréhension du sujet 2.5	. . . . .	173

Recherche 2-G	Comment créer un jeu sur les noms et les formules des composés ioniques? . . . . .	174
Recherche 2-H	Les couleurs des composés ioniques . . . . .	175
Module 2	Résumé . . . . .	176
Module 2	Révision . . . . .	178
Module 2	Évaluation . . . . .	182
<b>MODULE 3</b>	<b>Le courant électrique est un flux de charges électriques.</b> . . . . .	184
Aperçu	. . . . .	186
<b>SUJET 3.1</b>	<b>Quel rôle l'énergie électrique joue-t-elle dans ta vie?</b> . . . . .	188
CONCEPT 1	L'énergie électrique a plusieurs applications. . . . .	190
CONCEPT 2	Plusieurs formes d'énergie peuvent être transformées en énergie électrique. . . . .	192
CONCEPT 3	L'énergie électrique est produite de différentes manières à partir d'une variété de sources. . . . .	194
À toi de jouer!	Le pouvoir des gens. . . . .	198
Évalue ta compréhension du sujet 3.1	. . . . .	199
Recherche 3-A	Mener une recherche sur les générateurs et les turbines . . . . .	200
<b>SUJET 3.2</b>	<b>Comment se comportent les charges électriques?</b> . . . . .	202
CONCEPT 1	Les électrons ont une charge négative et les protons, une charge positive. . . . .	204
CONCEPT 2	Les charges opposées s'attirent et les charges identiques se repoussent. . . . .	206
Matière à réflexion	Hausse des décès dus à la foudre en Inde . . . . .	208
Évalue ta compréhension du sujet 3.2	. . . . .	209
Recherche 3-B	La grande course. . . . .	210
<b>SUJET 3.3</b>	<b>Comment les charges circulent-elles dans les composants d'un circuit?</b> . . . . .	212
CONCEPT 1	L'énergie chimique sépare les charges électriques dans les piles. . . . .	214
CONCEPT 2	Les charges circulent dans les conducteurs, mais pas dans les isolants. . . . .	217
CONCEPT 3	Des charges électriques en mouvement créent un courant électrique. . . . .	218
CONCEPT 4	Un dispositif résiste à la circulation du courant. . . . .	220
CONCEPT 5	Les conducteurs doivent former une boucle fermée pour que le courant circule. . . . .	221
Matière à réflexion	Le transport électrique arrive . . . . .	225
La science en action	Pleins feux sur la physique . . . . .	226
Évalue ta compréhension du sujet 3.3	. . . . .	227
Recherche 3-C	Explorer les piles et les batteries . . . . .	228
Recherche 3-D	Tester une cellule photovoltaïque . . . . .	230
Recherche 3-E	Le défi de la pile aux fruits. . . . .	232

<b>SUJET 3.4 Quelles sont les applications des circuits?</b> . . . . .	234
<b>CONCEPT 1</b> La tension, le courant et la résistance sont liés par la loi d'Ohm. . . . .	236
<b>CONCEPT 2</b> Les dispositifs d'un circuit peuvent être connectés en série ou en parallèle. . . . .	238
<b>CONCEPT 3</b> Les dispositifs en parallèle sont utiles pour les circuits domestiques. . . . .	240
<b>Matière à réflexion</b> Qu'est-ce que la guerre des courants? . . . . .	242
<i>Évalue ta compréhension du sujet 3.4</i> . . . . .	243
<b>Recherche 3-F</b> La résistance de la pâte à modeler . . . . .	244
<b>Recherche 3-G</b> Un circuit urbain . . . . .	245
<b>Recherche 3-H</b> L'installation électrique dans un bâtiment . . . . .	246
<b>Recherche 3-I</b> Construire un circuit d'escalier . . . . .	249
<b>SUJET 3.5 Comment peut-on produire et utiliser de l'énergie électrique de manière durable?</b> . . . . .	250
<b>CONCEPT 1</b> L'utilisation durable de l'énergie électrique commence par la compréhension de sa mesure. . . . .	252
<b>CONCEPT 2</b> Une utilisation durable de l'énergie électrique repose sur des choix éclairés. . . . .	254
<b>CONCEPT 3</b> Les sources d'énergie renouvelables permettent de produire de l'énergie électrique durable . . . . .	257
<b>À toi de jouer!</b> Les défis du passage à un système d'énergie durable. . . . .	262
<i>Évalue ta compréhension du sujet 3.5</i> . . . . .	263
<b>Recherche 3-J</b> Créer un plan d'énergie durable pour ton école. . . . .	264
<b>Recherche 3-K</b> Choisir une source d'énergie . . . . .	266
<b>Recherche 3-L</b> Une source d'énergie électrique pour Riverside . . . . .	268
Module 3 Résumé . . . . .	270
Module 3 Révision . . . . .	272
Module 3 Évaluation . . . . .	276

**MODULE 4 Les sphères de la Terre sont interdépendantes** . . . . . 278

Aperçu . . . . .	280
------------------	-----

**SUJET 4.1 En quoi les idées de dépendance et de durabilité sont-elles utiles pour étudier les sphères de la Terre?** . . . . . 282

<b>CONCEPT 1</b> Nous sommes tous liés. . . . .	284
---	-----

<b>Matière à réflexion</b> Comment les jardins de palourdes contribuent-ils aux paysages écologiques et culturels? . . . . .	288
--	-----

<b>CONCEPT 2</b> La durabilité assure l'équilibre des systèmes maintenant et dans le futur. . . . .	289
---	-----

<b>CONCEPT 3</b> Une culture scientifique aide à repérer les préjugés dans les sources d'information. . . . .	290
---	-----

<i>Évalue ta compréhension du sujet 4.1</i> . . . . .	291
---	-----

<b>Recherche 4-A</b> Distinguer les nouvelles du bruit des communications . . . . .	292
---	-----

<b>Recherche 4-B</b> Les impacts de la fonte de la calotte glaciaire arctique . . . . .	294
---	-----

<b>SUJET 4.2 Quel rôle l'énergie solaire joue-t-elle dans les sphères de la Terre?</b>	296
CONCEPT 1 L'atmosphère et la surface de la Terre absorbent et reflètent l'énergie solaire.	298
CONCEPT 2 L'énergie solaire chauffe inégalement la surface terrestre, et les vents globaux aident à répartir l'énergie thermique sur la Terre.	300
CONCEPT 3 Les courants océaniques répartissent aussi l'énergie thermique autour de la Terre.	302
CONCEPT 4 L'énergie solaire pénètre la biosphère par la photosynthèse et la respiration cellulaire.	304
Matière à réflexion Le réchauffement climatique annonce-t-il un avenir glacial?	306
Évalue ta compréhension du sujet 4.2	307
Recherche 4-C Comment la fonte des glaces influe-t-elle sur la température mondiale?	308
<b>SUJET 4.3 Quelles interactions fournissent de l'énergie à la biosphère?</b>	310
CONCEPT 1 Les producteurs transfèrent de l'énergie aux consommateurs et aux décomposeurs.	312
CONCEPT 2 Des interactions sont nécessaires pour apporter un afflux constant d'énergie pour maintenir la biosphère.	314
Matière à réflexion Qu'arrive-t-il à l'eulakane?	316
Évalue ta compréhension du sujet 4.3.	317
Recherche 4-D Tracer le chemin.	318
<b>SUJET 4.4 Comment la matière circule-t-elle dans les sphères de la Terre?</b>	320
CONCEPT 1 Le cycle de l'eau est continu et est régi par l'énergie solaire et la gravité.	322
CONCEPT 2 Le cycle du carbone est régi par les interactions entre les êtres vivants et non vivants.	326
CONCEPT 3 Le cycle de l'azote est régi par les interactions entre les êtres vivants et non vivants.	330
CONCEPT 4 Le cycle du phosphore est régi par les interactions entre les êtres vivants et non vivants.	332
La science en action Pleins feux sur la durabilité des systèmes	334
Évalue ta compréhension du sujet 4.4	335
Recherche 4-E Quelle est ta place dans les cycles nutritifs?	336
Recherche 4-F Les eaux grises: recycler les eaux usées domestiques	337
Recherche 4-G Explorer les facteurs qui limitent la croissance des algues.	338
<b>SUJET 4.5 Comment pouvons-nous promouvoir la durabilité?</b>	340
CONCEPT 1 Les individus curieux peuvent changer les choses.	342
À toi de jouer! Tu peux changer les choses en tant que consommateur	343
CONCEPT 2 Des choix et décisions responsables peuvent mener à des pratiques durables au profit du vivant.	344

<b>À toi de jouer!</b> Respecter et protéger les sphères de la Terre . . . . .	346
<i>Évalue ta compréhension du sujet 4.5</i> . . . . .	347
<b>Recherche 4-H</b> Explorer un projet environnemental local . . . . .	348
<b>Recherche 4-I</b> Je me souviens de ... . . . .	350
<b>Recherche 4-J</b> L'activité humaine locale et les sphères de la Terre . . . . .	352
Module 4 Résumé . . . . .	354
Module 4 Révision . . . . .	356
Module 4 Évaluation . . . . .	360

**ANNEXE A Les habiletés scientifiques.** . . . . . 362

La notation scientifique . . . . .	363
Manipuler des valeurs numériques . . . . .	364
Mesurer . . . . .	365
Organiser des données dans un tableau . . . . .	369
Construire des diagrammes . . . . .	370
Analyser des enjeux. . . . .	375
Comment mener un projet de recherche. . . . .	378
Utiliser des modèles et des analogies en sciences . . . . .	382
Utiliser des organisateurs graphiques. . . . .	384
L'entretien et l'utilisation d'un microscope . . . . .	389
Dessiner des schémas de circuits . . . . .	394
Mesurer le courant et la différence de potentiel électrique . . . . .	395
Utiliser la loi d'Ohm . . . . .	397

**ANNEXE B Les habiletés en littératie** . . . . . 398

Lire efficacement	
Reconnaître l'idée principale et les idées secondaires . . . . .	398
Survoler, parcourir ou étudier. . . . .	399
Se poser des questions. . . . .	399
Évaluer sa compréhension . . . . .	400
Interpréter une représentation graphique	
Lire des schémas . . . . .	401
Lire des tableaux . . . . .	402
Lire des diagrammes . . . . .	403

**ANNEXE C Des informations complémentaires** . . . . . 404

L'attraction et la répulsion électrostatiques. . . . .	404
Solutions des exercices du module 2. . . . .	405

Glossaire . . . . .	406
Index . . . . .	410
Sources . . . . .	420

# Recherches

## MODULE 1

Recherche 1-A	Observer des cellules eucaryotes . . . . .	14
Recherche 1-B	Les ressources agricoles de la Colombie-Britannique . . . . .	16
Recherche 1-C	Isoler l'ADN . . . . .	18
Recherche 1-D	La croissance d'une population de bactéries . . . . .	36
Recherche 1-E	Observer le cycle cellulaire dans des cellules animales . . . . .	38
Recherche 1-F	La reproduction des levures . . . . .	40
Recherche 1-G	Les techniques de multiplication végétative . . . . .	42
Recherche 1-H	Modéliser la mitose et la méiose . . . . .	58
Recherche 1-I	Les anomalies de la méiose et les troubles génétiques chez les humains . . . . .	60
Recherche 1-J	Les avantages et les inconvénients de la reproduction sexuée et asexuée . . . . .	72

## MODULE 2

Recherche 2-A	Observer une réaction chimique en toute sécurité . . . . .	96
Recherche 2-B	Explorer les fiches de données de sécurité . . . . .	98
Recherche 2-C	Présenter un élément à l'exposition Périodica . . . . .	118
Recherche 2-D	Découvrir les éléments . . . . .	120
Recherche 2-E	La tendance périodique de la réactivité dans le tableau périodique . . . . .	134
Recherche 2-F	Les propriétés des composés ioniques et covalents . . . . .	152
Recherche 2-G	Comment créer un jeu sur les noms et les formules des composés ioniques? . . . . .	174
Recherche 2-H	Les couleurs des composés ioniques . . . . .	175

## MODULE 3

Recherche 3-A	Mener une recherche sur les générateurs et les turbines . . . . .	200
Recherche 3-B	La grande course . . . . .	210
Recherche 3-C	Explorer les piles et les batteries . . . . .	228
Recherche 3-D	Tester une cellule photovoltaïque . . . . .	230
Recherche 3-E	Le défi de la pile aux fruits . . . . .	232
Recherche 3-F	La résistance de la pâte à modeler . . . . .	244
Recherche 3-G	Un circuit urbain . . . . .	245
Recherche 3-H	L'installation électrique dans un bâtiment . . . . .	246
Recherche 3-I	Construire un circuit d'escalier . . . . .	249
Recherche 3-J	Créer un plan d'énergie durable pour ton école . . . . .	264
Recherche 3-K	Choisir une source d'énergie . . . . .	266
Recherche 3-L	Une source d'énergie électrique pour Riverside . . . . .	268

## MODULE 4

Recherche 4-A	Distinguer les nouvelles du bruit des communications . . . . .	292
Recherche 4-B	Les impacts de la fonte de la calotte glaciaire arctique . . . . .	294
Recherche 4-C	Comment la fonte des glaces influe-t-elle sur la température mondiale? . . . . .	308
Recherche 4-D	Tracer le chemin . . . . .	318
Recherche 4-E	Quelle est ta place dans les cycles nutritifs? . . . . .	336
Recherche 4-F	Les eaux grises: recycler les eaux usées domestiques . . . . .	337
Recherche 4-G	Explorer les facteurs qui limitent la croissance des algues . . . . .	338
Recherche 4-H	Explorer un projet environnemental local . . . . .	348
Recherche 4-I	Je me souviens de ... . . . .	350
Recherche 4-J	L'activité humaine locale et les sphères de la Terre . . . . .	352

# Rubriques

## MODULE 1

À toi de jouer!	Pour ou contre l'élevage des saumons? . . . . .	12
Matière à réflexion	Comment la reproduction des bactéries menace-t-elle la salubrité des aliments? . . . . .	24
Matière à réflexion	Qu'arrive-t-il quand la division cellulaire se dérègle? . . . . .	28
Matière à réflexion	Comment les peuples autochtones utilisent-ils leur savoir sur la reproduction des plantes?. . . . .	34
Matière à réflexion	Comment la technologie peut-elle faciliter la reproduction? . . . . .	56
La science en action	Des liens avec la biologie . . . . .	68
À toi de jouer!	Comment contrôler les espèces envahissantes? . . . . .	70

## MODULE 2

Matière à réflexion	Les ignifugeants sont-ils essentiels? . . . . .	94
Matière à réflexion	Quels sont les effets des éléments traces sur notre santé? . . . . .	114
À toi de jouer!	Fais campagne pour réduire les déchets électroniques . . . . .	116
Matière à réflexion	Comment représenter le tableau périodique autrement? . . . . .	128
Matière à réflexion	Qui choisit le nom des nouveaux éléments?. . . . .	132
Matière à réflexion	Comment les pigments influencent-ils les styles artistiques?. . . . .	139
Matière à réflexion	Un diamant synthétique est-il un vrai diamant? . . . . .	150
Matière à réflexion	Qu'est-il arrivé à la ville fantôme du molybdène? . . . . .	166
La science en action	Des liens avec la chimie . . . . .	167
À toi de jouer!	Comment réduire notre consommation de sel et de sucre? . . . . .	172

## MODULE 3

À toi de jouer!	Le pouvoir des gens . . . . .	198
Matière à réflexion	Hausse des décès dus à la foudre en Inde. . . . .	208
Matière à réflexion	Le transport électrique arrive . . . . .	225
La science en action	Pleins feux sur la physique . . . . .	226
Matière à réflexion	Qu'est-ce que la guerre des courants?. . . . .	242
À toi de jouer!	Les défis du passage à un système d'énergie durable . . . . .	262

## MODULE 4

Matière à réflexion	Comment les jardins de palourdes contribuent-ils aux paysages écologiques et culturels?. . . . .	288
Matière à réflexion	Le réchauffement climatique annonce-t-il un avenir glacial? . . . . .	306
Matière à réflexion	Qu'arrive-t-il à l'eulakane? . . . . .	316
La science en action	Pleins feux sur la durabilité des systèmes . . . . .	334
À toi de jouer!	Tu peux changer les choses en tant que consommateur . . . . .	343
À toi de jouer!	Respecter et protéger les sphères de la Terre. . . . .	346

## Bienvenue au cours Sciences 9 et au processus d'enquête scientifique

Imagine que tu marches près de chez toi. Peut-être que tu connais bien cet endroit, peut-être que non. Que remarques-tu autour de toi? Quels types de choses reconnais-tu? Quels types de choses t'intriguent? Quelles questions peux-tu poser ou quelles prédictions peux-tu faire?

Tes interrogations sur le monde qui t'entoure sont le point de départ d'un processus qui mène à des réponses. Parfois, tu trouves facilement des réponses en ligne ou en posant des questions à une personne de confiance. À d'autres moments, tu dois

découvrir en profondeur le sujet en explorant plusieurs sources d'information et en réfléchissant.

Les scientifiques aussi se posent des questions à la suite de leurs observations et de leurs réflexions. Dans ce cours de sciences, tu auras plusieurs occasions d'observer, de poser des questions et de recueillir des données afin de répondre à tes propres questions. Ce faisant, tu démontreras et développeras les attitudes scientifiques ci-dessous.

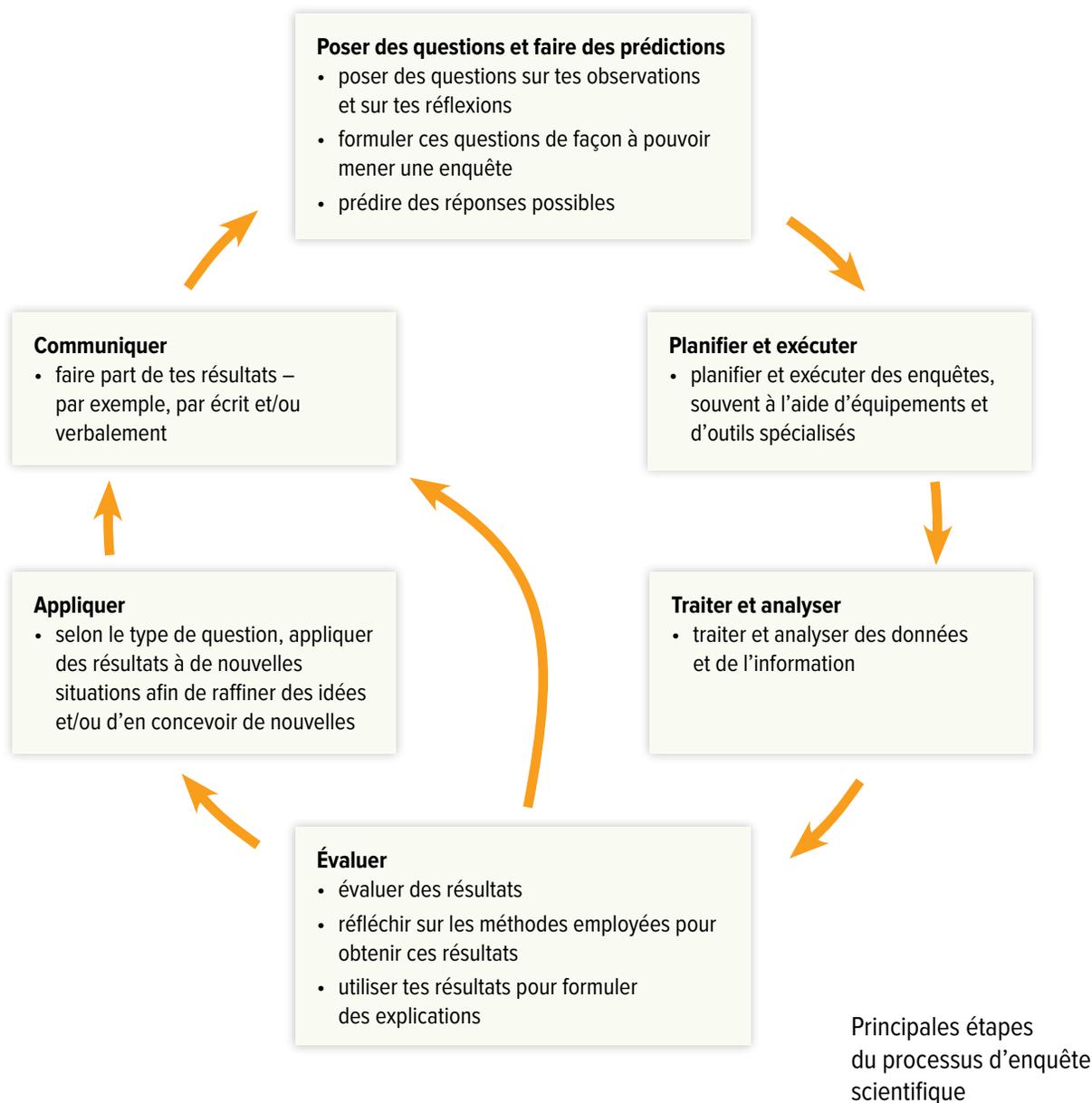
Voici des exemples d'attitudes scientifiques. En connais-tu d'autres? Quelle valeur apportent-elles à ton travail et à celui d'autres scientifiques?



## L'enquête scientifique

Observer, s'interroger, poser des questions, recueillir des données, formuler des réponses – tout cela fait partie du processus d'enquête scientifique. L'enquête scientifique est ce que font les scientifiques pour étudier le monde, l'Univers, et proposer des explications. Ces *actions* mènent à

un type particulier de *connaissance* et de *compréhension* du monde. Bien qu'il n'existe pas une méthode d'enquête scientifique unique, les grandes étapes sont données ci-dessous. Puisque les réponses à nos questions amènent souvent de nouvelles questions, le processus d'enquête prend la forme d'un schéma cyclique.



# Des perspectives autochtones sur les sciences



Le lien profond que les peuples autochtones ont avec leur territoire repose sur des milliers d'années d'expérience. Cet homme pêche au bord du fleuve Fraser, là où ses ancêtres ont pêché pendant des générations.

La science cherche avant tout à comprendre le monde naturel. Dans ce manuel, tu auras l'occasion de comprendre le monde selon différentes perspectives.

Comme tout savoir, le savoir scientifique est ancré dans la culture. La science occidentale s'appuie sur des idées qui ont germé dans les villes et aristocraties européennes des années 1600. Chaque peuple autochtone a sa propre vision du monde. Leur science est basée sur des milliers d'années d'existence en union étroite avec le territoire.

Le savoir scientifique autochtone vient de la connaissance et de l'expérience de l'environnement local. Il est donc aussi diversifié que les peuples autochtones eux-mêmes. Or, la plupart de ces peuples partagent une vision du monde fondée

sur une relation réciproque et respectueuse avec le monde naturel.

La science autochtone préconise une vie en harmonie avec le reste du monde. Les perspectives autochtones sur la science sont axées sur le principe selon lequel la survie dépend d'une relation équitable avec le reste de l'Univers.

## Savoir écologique traditionnel

Le savoir écologique traditionnel est à la base de la science autochtone. Il s'agit des connaissances spécialisées sur le milieu que les Autochtones ont acquises dans leurs relations avec le territoire. Ce savoir intègre la vision du monde de chaque peuple. Il inclut aussi les relations avec les écosystèmes locaux, la faune et la flore qui y vivent, et des aspects spirituels.



La pêche à la fascine est une technique de pêche durable utilisée depuis des milliers d'années pour pêcher de manière sélective les saumons qui retournent vers leur lieu de frai.

Le savoir traditionnel autochtone inclut les connaissances sur le comportement des plantes et des animaux, de même que des pratiques peaufinées durant des millénaires pour exploiter ces ressources de façon durable. Il incorpore les croyances des Autochtones sur le monde naturel et sur le rôle qu'ils y jouent. Il préconise un mode de vie respectueux du monde naturel.

Ce savoir s'est bâti durant des milliers d'années et il continue de se développer. Il est issu d'un contact direct avec le milieu naturel à travers l'observation, l'expérience, les événements et les interactions. Ce savoir se transmet d'une génération à l'autre depuis la nuit des temps.

La transmission des habiletés et du savoir se fait par l'expérience directe. Très jeunes, les enfants participent aux activités traditionnelles telles que la récolte, les cérémonies et les célébrations.

Le savoir écologique traditionnel se transmet aussi par les récits. Autrefois, les peuples autochtones étaient des sociétés orales. Les récits servaient à diffuser

l'information, les valeurs et les croyances. Aujourd'hui, ces récits traditionnels transmettent encore les enseignements anciens sur nos rapports avec le monde naturel. Ils inspirent le respect en racontant ce qui est arrivé à des personnages ou à des créatures qui ont été irrespectueux envers la nature.

Bien sûr, la transmission du savoir a pour véhicule la langue des peuples qui possèdent ce savoir. Il y a plus de 30 langues autochtones parlées en Colombie-Britannique. Chaque peuple a sa façon de parler du monde naturel à travers ses mots, ses expressions, sa grammaire et ses noms de lieux.



Le savoir traditionnel est transmis d'une génération à l'autre par l'expérience et l'histoire orale. Une relation réciproque avec le territoire assure la survie des générations futures.

# Découvre ton manuel

Bienvenue! Ce manuel te fera découvrir le monde excitant des modes de reproduction de divers organismes, les propriétés étonnantes des éléments chimiques et des composés, le monde passionnant de l'électricité et le lien vital qui unit les sphères de la Terre. Les pages suivantes en présentent les caractéristiques.

## Introduction du module

Ce cours de sciences inclut quatre modules – sur la biologie, la chimie, la physique et les sciences de la Terre et de l'espace.

Chaque module s'ouvre sur une double page qui présente une saisissante photo.

L'encadré en haut à gauche contient:

- le numéro du module
- le titre du module
- un paragraphe d'introduction et une citation en lien avec l'image



L'encadré en bas à droite t'aide à démarrer ta réflexion sur l'introduction du module, le module lui-même et les questions à te poser afin de personnaliser ton apprentissage.



## Liens avec les perspectives autochtones

Ce pictogramme indique les passages du manuel ayant trait aux peuples autochtones. Il peut accompagner n'importe quelle composante – texte narratif, activité, enquête, photo, illustration ou question.

Il te signale une occasion de t'arrêter et de réfléchir aux manières de reconnaître, de comprendre et de respecter les Principes d'apprentissage autochtones.

## Aperçu du module

La seconde double page propose un aperçu de ce que tu apprendras, de ce que tu feras, et de tes responsabilités.

La **question fondamentale** est une porte menant vers l'enquête. Elle reprend la grande idée sous une forme qui guide l'enquête sur les idées et hypothèses importantes qui y sont liées.

L'encadré en haut à gauche liste tes responsabilités – ce qu'on attend de toi – dans ce module.

Le module est structuré en **sujets**, ou mini-chapitres. Chaque sujet pose une sous-question de la question fondamentale qui facilite l'enquête.

Tu peux voir certaines des choses que tu feras et que tu apprendras dans le sujet.

**MODULE 2**

**Aperçu**

Tu vas montrer ce que tu sais, ce que tu peux faire et ce que tu comprends. Pour cela, tu devras :

- motiver des recherches et utiliser d'autres méthodes pour explorer les propriétés et les modèles de divers éléments;
- faire appel à des connaissances scientifiques pour décrire et évaluer le développement du tableau périodique;
- concevoir et utiliser des modèles et d'autres méthodes pour représenter les atomes, les ions et la capacité des atomes à former des composés;
- chercher des régularités et des liens pour décrire, nommer et écrire les formules de divers composés chimiques.

**SUJET 2.1**

Comment et pourquoi étudions-nous la matière?

**Ce que tu feras :**

- identifier l'équipement expérimental et décrire une méthode adéquate et sûre;
- contribuer au lien entre toi, tes idées et les concepts de la matière.

**Ce que tu étudieras :**

- l'importance de la matière à partir de nos premières idées sur les atomes;
- les responsabilités individuelles de la matière et de l'équipement servant à l'étudier.

**SUJET 2.2**

Comment les éléments sont-ils organisés dans le tableau périodique?

**Ce que tu feras :**

- motiver et analyser des régularités, des tendances et des relations dans les données;
- expliquer des tendances en nous aidant.

**Ce que tu étudieras :**

- l'effet du tableau périodique pour organiser nos connaissances sur la matière de l'atome.

**SUJET 2.3**

Comment le modèle atomique explique-t-il les tendances du tableau périodique?

**Ce que tu feras :**

- faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique qui te présente un défi intellectuel personnel;
- construire, analyser et interpréter des graphiques, des modèles et des diagrammes;
- tirer des conclusions correspondant aux données.

**Ce que tu étudieras :**

- des schémas simples pour représenter la structure des atomes;
- l'effet de la charge nucléaire sur les relations entre les atomes de divers éléments.

**SUJET 2.4**

Comment les éléments forment-ils des composés?

**Ce que tu feras :**

- motiver la connaissance des concepts scientifiques pour tirer des conclusions;
- analyser des modèles conceptuels ou théoriques pour décrire un phénomène;
- l'importance d'une couche de valence complète pour la stabilité des composés;
- les composés ioniques et les composés moléculaires.

**SUJET 2.5**

Comment nommer les composés et écrire leur formule chimique?

**Ce que tu feras :**

- travailler en collaboration pour créer un jeu consistant à nommer des composés et à écrire leur formule chimique;
- motiver et analyser des régularités, des tendances et des relations dans les données pour déterminer à quel nom correspond et à quel jeu formule chimique.

**Ce que tu étudieras :**

- comment nommer des composés et écrire leur formule chimique d'après leur structure de leur composition;
- l'effet de la charge nucléaire pour nommer des composés et écrire leur formule chimique.

## Introductions des sujets

Chaque **sujet** s'ouvre sur une double page citant :

- le numéro et le titre du sujet
- un paragraphe d'introduction en lien avec une grande photo (et parfois avec d'autres photos, plus petites)
- une liste des concepts et des compétences disciplinaires
- des activités que ton enseignant peut choisir comme points de départ
- une liste de mots clés qui se retrouvent dans le sujet

Les concepts sont les titres des segments qui constituent chaque sujet. (Voir **Concepts**, ci-après.)

Les compétences disciplinaires indiquent ce que tu dois être en mesure de faire. Chaque sujet se concentre sur quelques-uns des nombreux processus et habiletés que tu mettras en pratique à l'école, chez toi et dans tes communautés tout au long de ta vie.

**SUJET 1.2**

**Quels sont les mécanismes de la reproduction asexuée?**

Depuis 100 ans, une éponge de taille de 50 m x 100 m est devenue une île florissante dans la forêt tempérée au bord de la rivière Yukon, sur l'archipel Haida Gwaii. Les Haidas, peuplons qui vivaient autrefois à l'île de Haida Gwaii (autre nom), et elle était autrefois une « éponge d'or ».

Cet arbre n'est plus là. En 1997, un scientifique a fait le mauvais choix de l'abattre pour protéger contre l'exploitation forestière. Mais le vent Golden Spruce près de Port Clements est resté debout. Il a été abattu de nouveau comme celui-ci. Et l'éponge d'or survit, à l'abri au Jardin botanique de l'Université de la Colombie-Britannique (UBC), grâce à la recherche minutieuse des plantes de sa reproduction de façon asexuée.

**Concepts clés**

- Les bactéries se reproduisent par fission binaire.
- Les cellules eucaryotes se reproduisent au cours du cycle cellulaire.
- Les levures se reproduisent par bourgeonnement.
- Les microorganismes se reproduisent en générant des spores.
- Les plantes utilisent plusieurs mécanismes de reproduction asexuée.

**Compétences disciplinaires**

- Planifier, sélectionner et utiliser, en collaboration et individuellement, des méthodes de recherche appropriées, y compris des travaux sur le terrain et des expériences en laboratoire, pour choisir des données fiables.
- Motiver et analyser des régularités, des tendances et des relations dans les données.
- Concevoir, analyser et interpréter des graphiques, des modèles et des diagrammes.

**Points de départ**

Choisis une, plusieurs ou l'ensemble des questions ci-dessous pour commencer ton exploration.

1. **Activer ses connaissances.** L'éponge d'or qui pousse sur Jardin botanique de l'UBC est un clone de K'Chil T'yasa. À quel le mot « clone » fait-il référence? Que veut-il dire, selon toi?
2. **Poser des questions.** Fais un schéma montrant les cellules bactériennes et explique les facteurs qui affectent la reproduction. De quel type de cellule bactérienne s'agit-il? Pourquoi?
3. **Mettre en application.** Selon toi, quelles cellules de ton corps se reproduisent de façon asexuée? À quelle fréquence? Pourquoi? Quelles questions te posent sur les cellules et la reproduction asexuée?
4. **Réfléchir aux perspectives asexuées.** Pourquoi à l'Université de la Colombie-Britannique, comment détermines-tu des organismes qui se reproduisent de façon asexuée?

**Mots clés**

Il y a six mots clés en caractères gras dans ce sujet.

- fission binaire
- cycle cellulaire
- bourgeonnement
- spore
- multiplication
- clone
- végétative

Parcours les pages de ce sujet pour les repérer. Ajoute les au mur de mots de la classe avec leur définition. Ajoute aussi d'autres mots qui te semblent importants et que tu veux réviser.

## Concepts

Le titre de chaque **concept** répond à la question-titre du sujet. Chaque concept présente une partie ou la totalité des éléments suivants.

Une **activité** t'invite à faire une réflexion ou une expérience liée au concept. Elle peut aussi t'amener à établir des liens avec ce que tu as appris dans une année ou un sujet précédents.

Les **figures** numérotées sont des photos, des schémas et d'autres éléments visuels. Une légende fournit de l'information. Certaines légendes comportent des questions, qui apparaissent en caractères gras.

Les **mots clés** figurent en caractères gras dans le texte. Ils sont aussi définis en marge, pour un repérage facile. (Les mots clés et les termes en italique sont réunis dans le glossaire en fin d'ouvrage.)

CONCEPT 2  
**Les charges opposées s'attirent et les charges identiques se repoussent.**

**Activité**  
**Charger les rubans**

1. Coupe deux morceaux de 10 cm de ruban de cellophane. Replie environ 5 mm à une extrémité de chacun pour faire une poignée.
2. Colle les deux morceaux de ruban sur ton pupitre.
3. Tiens les morceaux de ruban par les poignées et découilles d'un coup sec.
4. Rapproche lentement les morceaux de ruban l'un de l'autre.
5. Décris ce qui se produit lorsque les morceaux de ruban s'approchent l'un de l'autre. Propose une explication.

**La loi des charges électriques**  
La loi énonce que les charges opposées s'attirent et que les charges identiques se repoussent.

**Fais des liens avec la recherche 3-6, page 210**

**La loi des charges électriques**  
La loi des charges électriques s'applique à toutes les charges individuelles. Donc, une charge négative n'attire pas seulement une autre charge positive. Il s'agit plutôt de toutes les charges négatives qui attirent toutes les charges positives. De même, toutes les charges négatives repoussent toutes les charges négatives, et une charge positive repousse toutes les charges positives. Lorsque tu réunis des objets qui ont un excédent de charges soit positives, soit négatives, tu vois le résultat cumulé de toutes ces attractions et répulsions.

**Découvre en profondeur le sujet**  
**Appliquer les propriétés des charges électriques**  
Les gens exposés à de l'énergie nucléaire au travail portent sur eux un petit appareil mesurant l'exposition aux radiations. Cet appareil se sert de charges électriques. Quels autres types de technologies exploitent les propriétés des charges électriques?

**L'attraction entre les objets chargés et les objets neutres**  
La loi des charges électriques explique pourquoi les objets chargés attirent les objets neutres (figure 3.11). Tous les objets chargés ont le même nombre de protons et d'électrons, donc un nombre égal de charges positives et négatives. Si tu approches un objet chargé d'un objet neutre, aucun électron n'est détaché de l'objet neutre. Plutôt, les charges positives et négatives dans les molécules de l'objet s'éloignent les unes des autres. La figure 3.12 montre ce qui arrive à un mur neutre lorsqu'on en approche un ballon chargé.

**Figure 3.11** Sur cette photo, le peigne est chargé et l'eau est neutre.

**Figure 3.12** Ce schéma montre pourquoi un ballon chargé colle à un mur électriquement neutre. Les charges négatives du mur sont repoussées de la surface par les charges négatives du ballon. Puis, les extrémités positives des molécules du mur sont attirées vers les charges négatives du ballon. Ces forces d'attraction sont assez fortes pour faire tenir le ballon contre le mur.

**Activité**  
**La répulsion entre deux objets chargés**  
Fais un schéma comme celui de la figure 3.12 pour montrer ce qui arrive lorsque deux objets chargés négativement s'approchent l'un de l'autre.

**Avant de quitter cette page...**

1. Énonce la loi des charges électriques.
2. Réfère-toi aux figures 3.11 et 3.12. Fais un schéma annoté avec des charges qui explique pourquoi un jet d'eau neutre se rapproche d'un peigne chargé positivement.

206 MODULE 3

SUJET 3.2 COMMENT SE COMPORTENT LES CHARGES ÉLECTRIQUES? 207

La rubrique **Découvre en profondeur le sujet** propose des occasions nouvelles ou supplémentaires de faire des découvertes par toi-même, avec d'autres élèves et parfois avec ton groupe-classe.

**Avant de quitter cette page** regroupe quelques questions qui t'aident à vérifier ta compréhension avant d'aller plus loin.

## Matière à réflexion

La rubrique **Matière à réflexion** présente un enjeu social, culturel, environnemental et/ou scientifique d'importance avant de te laisser « aller plus loin ». Tu peux répondre à au moins une des questions, ou formuler ta propre question pour créer ta propre aventure.

**MATIÈRE À RÉFLEXION** Comment les peuples autochtones utilisent-ils leur savoir sur la reproduction des plantes?

**De quel s'agit-il?**  
Depuis des milliers d'années, le savoir écologique traditionnel inclut des méthodes sophistiquées de gestion des ressources, dont l'utilisation du potentiel reproductif des plantes. Autrefois, les plantes à racines, comme le canna, la fraillière du Kamtcharka, la pivoine élégante et la lewisie, étaient de bonnes sources de glucides. Les Autochtones cultivaient des cannas, dans des champs comme celui-ci près de Victoria, et récoltaient leurs bulbes sucrés, que le canna sous la brasse rendait plus sucrés et plus digestes. Puis ils replantaient de petites sections vivantes des racines récoltées. Certains peuples utilisent encore ces techniques tandis que d'autres les redécouvrent.

Ainsi, le bulbe de la fraillière du Kamtcharka produit des bulbes semblables à du riz. Chacun contient un petit germe qui peut être replanté. Les Kwakwaka'wakw le nomment «grand-père», car ils savent que la reproduction assure la continuité des générations. Voilà une des techniques de gestion des ressources des Autochtones, avec le bridage dirigé pour améliorer le sol et la création de jardins de palouilles sur les plages. Toutes nécessitent une grande connaissance des écosystèmes locaux que seuls des détenteurs d'expérience peuvent d'acquérir.

**Va plus loin**

Explore au moins une de ces questions avec tes camarades de classe ou formule tes propres questions et explore-les.

1. Des peuples comme les Kwakwaka'wakw et les Squamish tentent de restaurer l'habitat de la fraillière du Kamtcharka afin de la récolter. Quels avantages y a-t-il à valancer des techniques traditionnelles de gestion des plantes?
2. Explore d'autres techniques traditionnelles autochtones de gestion des ressources. Sur quelles connaissances ou quels principes scientifiques sont-elles basées?

## Évalue ta compréhension

Ces questions de révision se trouvent à la fin de chaque sujet. Différents types de questions t'aident à évaluer ce que tu sais et ce que tu peux faire. Les pictogrammes qui suivent chaque question signalent les habiletés et processus requis pour y répondre.

**Évalue ta compréhension du sujet 2.2**

☑ Pour des questions et faire des prédictions ☑ Planifier et calculer ☑ Tester et analyser ☑ Évaluer  
☑ Appliquer et innover ☑ Communiquer

**Comprendre les idées clés**

1. Quel lien y a-t-il entre le numéro atomique d'un élément et la structure de son atome? ☑ ☑
2. Nomme cinq informations incluses dans un tableau périodique classique. ☑
3. Compare les métaux alcalins et les métaux alcalino-terreux. ☑
4. Indique si chaque élément est un métal, un semi-métal ou un métalloïde:  
a) silicium, Si      e) azote, N  
b) antimoine, Sb      f) césium, Cs  
c) arsénic, As      g) plomb, Pb  
d) mercure, Hg
5. Compare les propriétés physiques des métaux et des non-métaux dans un diagramme de Venn. ☑ ☑
6. Quel groupe du tableau périodique inclut des éléments qui existent dans les trois états de la matière? Donne des exemples. ☑ ☑
7. Indique où se trouvent ces éléments dans le tableau périodique: ☑ ☑  
a) métaux      b) non-métaux  
c) métalloïdes

**Relier des idées**

1. L'Almée anishinaabekwe Betty McKenna a dit: «Innovation». Notre cours contient des parcelles de nuit ce qui existe en dehors de nous. Il contient du calcium, du sel, du fer. Il contient du cuivre, du zinc et du potassium... Nous sommes tout, depuis l'Univers jusqu'à la Terre même... Quel lien fais-tu entre cette citation et ce que tu as appris sur les éléments? ☑ ☑

**Faire de nouveaux liens**

8. Lors des ruées vers l'or en Colombie-Britannique et ailleurs, des foules de gens ordinaires ont parcouru de longues distances dans l'espoir de trouver des veines d'or pur. L'or est un métal à part; contrairement aux autres, il se trouve sous forme élémentaire et n'est pas entrainé de composés. Que déduis-tu quant à la réactivité de l'or? ☑ ☑

Le 6 mai 1937, le dirigeable Hindenburg a pris feu et s'est écrasé. La moitié des passagers et une personne au sol sont décédés. Le dirigeable était rempli d'hydrogène gazeux. Tous ne s'en rendent pas sur les éléments qui ont mené à la catastrophe, mais la combustibilité de l'hydrogène est une cause probable. ☑ ☑ ☑



- a) Quelle propriété de l'hydrogène a mené à son utilisation dans les dirigeables? ☑
- b) Aujourd'hui, les dirigeables fonctionnent à l'hélium. Quelle propriété de l'hélium le rend préférable à l'hydrogène pour propulser un dirigeable? ☑

## À toi de jouer!

Cette rubrique peut être de deux types:

- Au sujet d'un enjeu, **Prends position** te demande de prendre une décision fondée sur des données et appuyée par des opinions.
- **Passé à l'action** t'amène à t'engager dans un projet qui profite à ton école ou à ta communauté.

**Passé à l'action** **À toi de jouer!**  
Comment contrôler les espèces envahissantes?

**B**eaucoup d'espèces ont été introduites en Amérique du Nord par hasard ou volontairement. Parfois, ces espèces envahissantes font concurrence aux espèces indigènes pour les ressources comme la nourriture, l'eau, le soleil et les abris.

Souvent, elles l'emportent sur les espèces indigènes. Elles se reproduisent donc plus souvent et plus abondamment. Avec le temps, les espèces indigènes disparaissent ou sont menacées.

La couronne marquée (*Centurus ashioticus*) est arrivée d'Europe vers la fin des années 1800. Elle est très difficile à éliminer.

La myriophylle aquatique (*Myriophyllum aquaticum*) est une plante de jardin aquatique. Ses racines dévorent d'autres plantes aquatiques. Elle crée aussi des étonnants d'ours stagnants, où les moustiques aiment se reproduire.

**Un plan d'action contre les espèces envahissantes**

Ta tâche consiste à concevoir et à mener une campagne de sensibilisation sur les moyens de prévenir l'introduction ou la propagation d'espèces envahissantes. Détermine les espèces envahissantes de ta région. La façon dont elles ont été introduites et les stratégies de reproduction qui les aident à s'implanter. Découvre leurs effets sur ta région et les mesures prises par les gouvernements et les communautés pour faire face à cet enjeu.

Particula à ces questions pour élaborer ton plan de campagne.

1. Quel est ton public cible: les gens de ton quartier, les gens de ta ville, les gens de ta province?
2. Quelles sont les raisons de ta campagne?
3. Quelles sont les actions que tu proposes?
4. Comment vas-tu communiquer ta campagne?
5. Comment vas-tu évaluer ta campagne?

**Analyses et évaluer**

1. Ta campagne était-elle réussie? Quels critères as-tu utilisés?
2. Quels sont les obstacles rencontrés pendant l'élaboration ou l'exécution de ta campagne. Que feras-tu autrement si tu devais mener une autre campagne?

**Appliquer et innover**

3. Suppose que le conseil de la ville a accepté ta campagne et que tu es invité à la présenter au conseil. Crée une présentation sur l'enjeu et sur la façon de développer ta campagne pour rejoindre un public plus large.

**PRENDS POSITION** **À toi de jouer!**  
Pour ou contre l'élevage de saumons?

**L'**élevage de saumons fait partie de l'industrie de l'aquaculture. Cette population en croissance alerte sur la pêche trop durable vers les océans.

Les saumons sont élevés à partir des œufs jusqu'à la maturité. Ils grandissent en systèmes fermés. Ces bassins ou des cages à filets ouverts fixés dans l'océan.

Des premiers fermes sont apparues en Colombie-Britannique dans les années 1980. Aujourd'hui plus grandes, elles sont installées sur la côte. Elles sont un moyen économique, car la culture agricole de la pêche.

L'industrie a ses avantages et ses destructeurs dans tous les milieux. Quelle est la position et pourquoi?

**Analyses**

1. Explore l'élevage de saumons en Colombie-Britannique: ses habitats, les espèces de saumons élevées, ses risques et ses bénéfices. Que est-ce qui est contre? Pourquoi?
2. Explore les perspectives autochtones sur l'élevage de saumons. Quels sont les arguments pour ou contre?

**Communiquer**

3. D'après ta recherche, es-tu pour ou contre cette industrie? Justifie ton opinion. Tu dois t'appuyer sur des connaissances scientifiques et sur une évaluation réfléchie des enjeux sociaux, environnementaux, et d'autres enjeux pertinents.

Des cages à filets ouverts pour l'élevage de saumons

## Enquêtes

Il s'agit ici d'occasions de participer à des activités pratiques afin de développer tes habiletés à utiliser les processus de l'enquête scientifique et de t'exercer à manipuler l'équipement de laboratoire.

Dans une **enquête structurée**, tu respectes une marche à suivre précise afin d'explorer une question qui t'est posée.

Dans une **enquête guidée**, tu conçois ta propre marche à suivre afin d'explorer une question qui t'est posée.

Dans une **enquête ouverte**, tu conçois ta propre marche à suivre afin d'explorer une question que tu as formulée.

**RECHERCHE 2-F**

**ENQUÊTE STRUCTURÉE**

**Les propriétés des composés ioniques et covalents**

Les propriétés physiques comme la dureté permettent de classer les composés en com ou covalents. Dans cette recherche, tu feras un composé pour déterminer s'ils sont ioniq

**Question**  
Comment déterminer si un composé est io à partir de ses propriétés?

**Marche à suivre**

1. Étiquette six éprouvettes de A à F. Dpé différent dans chaque éprouvette, assés partie amoniac du éprouvette.
2. Copie le tableau suivant. Il devrai occu pour que tu aies de l'espace pour noter. Donne un titre à ton tableau.

Substance	A	B	C
Point de fusion			
Solubilité			
Conductivité			
Pourcentage total			

2. Fais les tests suivants avec chaque com les composés après chaque étape. Si un comme un composé covalent, attribue substance étiqué comme un composé di 0 point (0). Note de toutes observation

4. Quand tu as fini, remette ton plan de tra maintenant selon les directives de ton en

**RECHERCHE 3-E**

**ENQUÊTE GUIDÉE**

**Le défi de la pile aux fruits**

Dans cette recherche, tu créeras une pile humide à partir d'un fruit. En y branchant un multimètre comme ci-dessous, tu pourras voir qu'un courant y circule.



**Question**  
Quelles propriétés d'un fruit lui permettent de se comporter comme une pile électrochimique?

**Marche à suivre**

1. En groupe-classe, décide d'un défi à relever avec les piles aux fruits. Par exemple allumer une petite ampoule ou faire fonctionner le moteur d'une voiture jouet. Combien de temps une pile aux fruits peut-elle faire fonctionner un appareil?
2. En équipe, dessine une liste des caractéristiques d'une pile aux fruits qui pourraient la faire fonctionner comme une pile électrochimique.
3. Choisissez deux ou trois fruits et bandes de métal (doux à tester pour vérifier leur capacité à constituer une pile.
4. Rédige une marche à suivre pour l'assemblage et la mise à l'échelle de vos piles. Crée un tableau pour consigner vos résultats.

**RECHERCHE 4-E**

**ENQUÊTE OUVERTE**

**Quelle est la place dans les cycles nutritifs?**

Tu viens d'étudier les cycles de l'eau, du carbone, de l'azote et du phosphore – leurs sources et leurs puits, ainsi que les effets de l'activité humaine et des cycles de nutriments sur leur équilibre. Dans cette recherche, tu réfléchiras à ces cycles et à un rôle que tu y joues.

**Question**  
Quelle est la place dans chaque cycle nutritif et quel impact as-tu sur chacun?

**Marche à suivre**

1. Tu dois représenter chacun des quatre cycles ci-dessus tout en montrant la place dans chaque cycle ainsi que ton impact.
2. Décide comment tu aimerais représenter chaque cycle.
3. Détermine la place que tu occupes dans chaque cycle. Décide comment la représenter.
4. Détermine l'effet que tu as sur chaque cycle. Décide comment le représenter.
5. Fais part de tes idées à ton enseignant.
6. Une fois tes idées approuvées, crée tes modèles.
7. Montre tes modèles à d'autres élèves.

**Traiter et analyser**

1. Qui as-tu retenu à propos de l'effet de tes gestes sur les cycles en faisant cette recherche?
2. Tes modèles ressemblent-ils à ceux des autres élèves? Qui as-tu appris en étudiant les modèles des autres?

**Évaluer et communiquer**

3. Quels gestes pourrais-tu changer pour réduire ton effet sur chaque cycle? Comment pourrais-tu l'expliquer dans tes modèles?

**Appliquer et innover**

4. Comment tes modèles peuvent-ils servir à améliorer les gestes sur l'impact de l'activité humaine sur chaque cycle?

Fais attention à tous les **pictogrammes de sécurité** et aux **avertissements de sécurité** afin de garder ta classe sécuritaire.

## La science en action

Cette rubrique présente des emplois et des carrières que tu pourrais souhaiter explorer par toi-même.

**LA SCIENCE EN ACTION**

**Pleins feux sur la physique**

Quels types de métiers ont trait à l'énergie électrique?

- Inspecteur en construction
- Technicien en entretien et en réparation électroniques
- Opérateur de centrale électrique
- Technicien de lignes électriques
- Ingénieur en robotique
- Météorologue
- Ingénieur électrique
- Décodeur

**Questions**

1. Connais-tu d'autres métiers qui impliquent l'énergie électrique?
2. Explique un métier en lien avec le module 5 que t'intéresse. Pourquoi t'attire-t-il? Que ferais-tu connaître, faire et comprendre pour exercer ce métier?

## Évaluation du module

Cette activité interactive multimédia de pointe te permet de montrer et de mettre en application les connaissances, les habiletés et les processus que tu as développés au fil du module.

**Évaluation du module**  
Comment dépendons-nous des techniques de reproduction par clonage?

Le peñón holandés Vincent Van Gogh (1853-1890) est presque aussi célèbre pour la reproduction post-hoc de son œuvre que pour ses tableaux. Plus de 100 ans plus tard, l'artiste Dorian Binkley, qui étudie les interactions entre l'art et la science, a recréé avec des scientifiques l'œuvre de Van Gogh à partir des cellules d'un de ses descendants vivants. L'œuvre « vivante » est reproduite dans une machine qui imite les conditions du corps humain. Cette technique biomimétique est une application parmi d'autres du clonage. Le clonage consiste à fabriquer une copie identique d'une entité biologique: un bébé d'ADN, une cellule, un organe comme l'ovule de Van Gogh, ou même un organisme entier.

**ÉTAPE 1** ▶ Examinez chaque option ci-dessous, avec sa photo et sa question.  
**ÉTAPE 2** ▶ Trouvez trois autres questions en lien avec une situation liée au clonage et à la reproduction.  
**ÉTAPE 3** ▶ Choisissez une des six options à explorer.  
**ÉTAPE 4** ▶ Planifiez et menez une enquête scientifique pour explorer votre option.  
**ÉTAPE 5** ▶ Organisez et analysez vos données et l'information recueillies.  
**ÉTAPE 6** ▶ Communiquez vos résultats d'une manière appropriée.

**OPTION A**  
La production alimentaire  
Vous êtes propriétaire de 50 plantes ou d'animaux domestiques?

**OPTION B**  
Savoir les options  
Devrait-on recourir au clonage pour sauver des espèces menacées ou modifier des espèces domestiques?

**OPTION C**  
Les cellules reproductrices  
Quels sont les coûts et les avantages de la création d'ovules humains à partir des cellules d'un donneur?

**Les critères d'évaluation**

- Formulé une ou plusieurs questions pouvant mener à une recherche intéressante?
- Planifié des méthodes de collecte et d'organisation de données fiables?
- Utilisé diverses méthodes d'acquisition du savoir pour analyser, réfléchir et tester des conclusions à partir des données?
- Reflexé et démontré une sensibilité aux aspects et aux conséquences sociales, éthiques et environnementales des résultats de notre recherche tout au long du processus d'enquête?
- Proposé des idées ou un plan d'action différents qui contribuent au bien-être de soi, des autres, de sa communauté et du monde?
- Élaboré des arguments fondés sur des faits en employant un langage scientifique, des conventions et des représentations appropriées à un but et à son audience précise?

## Résumé du module

Cette rubrique passe en revue les titres des sujets et des concepts du module, de même que les mots clés qui figurent dans chaque sujet.

**MODULE 2**  
**Résumé**

**QUESTION FONDAMENTALE**  
Comment la configuration électronique des atomes détermine-t-elle les propriétés chimiques et physiques des éléments et des composés?

**SUJET 2.1**  
Comment et pourquoi étudions-nous la matière?  
• La matière et ses interactions composent l'univers.  
• La sécurité est cruciale lorsqu'on travaille avec la matière.

**Mots clés**  
matière substance pure mélange élément composé réaction chimique

**SUJET 2.2**  
Comment les éléments sont-ils organisés dans le tableau périodique?  
• Les éléments sont les constituants de la matière.  
• Les éléments peuvent être classés en fonction de leurs propriétés.  
• Le tableau périodique moderne est organisé en groupes et en périodes.  
• Les éléments sont classés en métaux, en non-métaux et en métalloïdes.

**Mots clés**  
groupe période métal non-métal métalloïde

**SUJET 2.3**  
Comment la théorie atomique explique-t-elle les tendances dans les propriétés du tableau périodique?  
• La structure des atomes peut être représentée par des modèles simples.  
• Les éléments d'un même groupe chimique ont une configuration électronique similaire.  
• Le tableau périodique montre une variation prévisible des propriétés des éléments.

**Mots clés**  
craque de valence ion électrons de valence tendance périodique

**SUJET 2.4**  
Comment les éléments forment-ils des composés?  
• Les composés expliquent la diversité de la matière sur Terre.  
• Les composés ioniques sont constitués d'ions.  
• Les composés covalents (moléculaires) sont constitués de molécules.  
• Il existe aussi des liaisons covalentes entre les éléments et les solides cristallins.

**Mots clés**  
composé ionique liaison covalente composé covalent molécule liaison ionique

**SUJET 2.5**  
Comment nommer les composés et écrire leur formule chimique?  
• Le nom chimique d'un composé ionique indique sa composition. Le nom d'un composé ionique permet de déterminer sa formule chimique.  
• Les métaux polyvalents forment plus d'un type d'ion.  
• Les ions polyatomiques sont formés de plus d'un type d'atome.  
• Les noms et les formules des composés covalents reflètent leur structure moléculaire.

**Mots clés**  
composé ionique binaire ion polyatomique métal polyvalent composé covalent binaire

## Retour sur le module

Au terme de chaque module, ces pages peuvent t'aider à évaluer...

- ce que tu sais – l'information essentielle dont tu te souviens;
- ce que tu peux faire – ta capacité à solliciter et à mettre en application tes habiletés de pensée critique et créative;
- ce que tu comprends – ta capacité à transférer et à appliquer tes connaissances et tes habiletés afin d'établir de nouveaux liens avec toi-même, avec la société et avec les mondes que tu partages avec tous les autres êtres.

**Révision du module 1**

**Comprendre les grandes idées**  
Faire de nouveaux liens

**Mettre ses connaissances en application**

**Utiliser les mots clés**

**Communiquer des concepts**

**Que sais-tu?**  
Visualiser des idées

**Que peut-tu faire?**  
Faire des liens avec les compétences

**Développer des habiletés**

**20.** Les bactéries ont des effets positifs et négatifs dans l'industrie alimentaire.  
a) Nomme quelques effets positifs et négatifs.  
b) Formule une hypothèse relative à l'effet de la température sur la reproduction des bactéries.  
c) Décris comment tu ferais pour vérifier ton hypothèse.  
d) Comment pourrais-tu améliorer?

**21.** Explique comment tu pourrais améliorer la reproduction des bactéries.

**22.** Explique comment tu pourrais améliorer la reproduction des bactéries.

**23.** Explique comment tu pourrais améliorer la reproduction des bactéries.

**24.** Chaque fois qu'une cellule eucaryote copie son ADN, elle peut se segmenter à l'origine de nouvelles espèces.

**25.** Ton corps renouvelle toutes les cellules de ta peau en moins d'un mois. Fais un exemple de mise? Explique ta réponse.

**26.** La mitose et la méiose sont essentielles à la reproduction des humains.  
a) Quel rôle joue la mitose? Pourquoi le joue-t-elle mieux que la méiose?  
b) Quel rôle joue la méiose? Pourquoi le joue-t-elle mieux que la mitose?

**27.** Pourquoi la reproduction asexuée est-elle avantageuse pour un organisme? Donne aussi deux de ses inconvénients.

**28.** Certaines plantes utilisent la reproduction asexuée.  
a) Décris un mécanisme de reproduction asexuée des plantes.  
b) Pourquoi est-il avantageux? Que peut-tu dire sur le matériel génétique des descendants?  
c) Comment les agriculteurs et les jardiniers exploitent-ils la reproduction asexuée des plantes? Cite un exemple vu dans ce module ou ailleurs.

**29.** Copie ce tableau et remplis-le.

Caractéristique	Mitose	Méiose
Nombre de cellules produites par une cellule mère		
Comparaison entre les cellules mères et les cellules filles		
Comparaison des cellules filles entre elles		
Nombre de fois où le noyau se divise		
Function		

**30.** Décris les grandes étapes du cycle cellulaire en trois ou quatre phrases.  
a) Fais un exemple de mise? Explique ta réponse.

**31.** Fais un exemple de mise? Explique ta réponse.

**32.** Les cellules du corps d'un canard ont 80 chromosomes. Combien y a-t-il de chromosomes dans les cellules suivantes? Explique tes réponses. Utilise les mots haploïde et diploïde.  
a) ovule b) spermatozoïde c) zygote

**33.** Décris les grandes étapes du cycle cellulaire en trois ou quatre phrases.  
a) Fais un exemple de mise? Explique ta réponse.

**34.** Tu travailles dans un camp d'été. Certains bénévoles sont venus et leur tout seuls. Tu observes une substance solide et polychromatique dans un flacon. Tu penses que ce sont des mélanines. Explique d'où vient cette substance, comment elle se développe et pourquoi elle pose un risque pour la santé. Une personne qui n'a pas étudié les sciences doit pouvoir comprendre ton explication.

Reproduction interdite © TC Média Livres Inc.

## La continuité de la vie repose sur le fait que chaque cellule est issue d'une autre cellule

La pomme est le fruit le plus récolté au Canada. La Colombie-Britannique en exporte plus d'un milliard en Amérique du Nord et centrale, en Europe et en Asie. Mais sans abeilles, comme celle que tu vois sur cette fleur de pommier, il n'y aurait pas de pommes... ni de betteraves, de laitue, de tournesols et autres plantes comestibles. En transportant le pollen, les abeilles déclenchent des réactions cellulaires qui permettent la reproduction de la plupart des plantes à fleurs, et donc la survie de leur espèce.

« Puisque plus des  $\frac{3}{4}$  des espèces de plantes à fleurs dépendent de la pollinisation ou en profitent, ces insectes souvent négligés sont essentiels à la préservation des écosystèmes et à l'agriculture durable. »

*Sheila Colla, Ph. D.*

*Coordonnatrice pour l'Amérique du Nord du Bumblebee Specialist Group de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN*



- Que recueillent les abeilles sur les fleurs en butinant? Que déposent-elles?
- Les abeilles ne sont pas les seuls pollinisateurs. Quels autres animaux aident les plantes à se reproduire?
- Quelles questions te poses-tu au sujet de cette photo? De l'introduction? De la citation? Du titre du module?



## Aperçu

Tu vas montrer ce que tu sais, ce que tu peux faire et ce que tu comprends.

Pour cela, tu devras:

- mener des recherches et utiliser d'autres méthodes pour explorer la reproduction asexuée et sexuée chez divers organismes;
- concevoir et utiliser des modèles et d'autres méthodes pour représenter et comparer la mitose et la méiose;
- relever des régularités et des relations pour comparer les modes de reproduction asexué et sexué;
- utiliser diverses méthodes d'acquisition du savoir, y compris les perspectives et connaissances autochtones, pour explorer la continuité de la vie et ses fondements cellulaires;
- formuler des explications fondées sur des preuves à propos de la reproduction et de la continuité de la vie.

### SUJET 1.1

#### Pourquoi la reproduction cellulaire est-elle importante?

**Ce que tu feras:**

- observer et poser des questions sur ton environnement immédiat;
- apprendre à utiliser un microscope;
- démontrer une sensibilisation aux a priori et aux préjugés dans ton travail et dans celui des autres.

**Ce que tu étudieras:**

- les principales différences entre la reproduction asexuée et la reproduction sexuée;
- l'importance de la transmission de l'information génétique dans la reproduction.

### QUESTION FONDAMENTALE

En quoi la reproduction cellulaire est-elle essentielle à la survie des organismes?





## SUJET 1.2

### Quels sont les mécanismes de la reproduction asexuée?

#### **Ce que tu feras:**

- sélectionner et utiliser un équipement approprié pour recueillir et consigner des données;
- construire, analyser et interpréter des graphiques, des tableaux et des diagrammes;
- analyser des relations de cause à effet.

#### **Ce que tu étudieras:**

- divers mécanismes de reproduction asexuée;
- les changements qui surviennent lorsqu'une cellule se divise par mitose;
- comment les peuples autochtones utilisent leurs connaissances sur la reproduction des plantes.



## SUJET 1.3

### Comment se déroule la reproduction sexuée?

#### **Ce que tu feras:**

- faire preuve d'un scepticisme réfléchi et de bon aloi dans le but d'évaluer les conclusions de sources secondaires;
- analyser avec un sens critique la validité de l'information;
- concevoir et présenter des idées nouvelles ou perfectionnées.

#### **Ce que tu étudieras:**

- les procédés de reproduction sexuée;
- la différence entre la division cellulaire par méiose et par mitose;
- les modifications cellulaires liées à la reproduction humaine.



## SUJET 1.4

### Comment la reproduction contribue-t-elle à la biodiversité?

#### **Ce que tu feras:**

- formuler des questions sur ton environnement immédiat;
- appliquer ta connaissance des concepts scientifiques pour tirer des conclusions correspondant aux données;
- faire des liens entre les recherches scientifiques et les carrières en sciences.

#### **Ce que tu étudieras:**

- les avantages et les inconvénients de la reproduction asexuée;
- les avantages et les inconvénients de la reproduction sexuée;
- comment la reproduction sexuée contribue à la biodiversité.

# SUJET 1.1

## Pourquoi la reproduction cellulaire est-elle importante?

### Concepts clés

- La reproduction assure la survie des espèces.
- L'information génétique est transmise des parents aux descendants lors de la reproduction.

### Compétences disciplinaires

- Faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique ou un problème qui revêt un intérêt personnel.
- Découvrir son environnement immédiat et l'interpréter.
- Évaluer les risques et aborder les questions éthiques, culturelles et environnementales associées aux méthodes qu'il propose et aux méthodes des autres.
- Utiliser les perspectives et les connaissances autochtones, les autres méthodes d'acquisition du savoir et les connaissances locales comme sources d'information.

**L**e marché de Granville Island attire la population locale et les touristes. Comme dans les autres marchés de la province, les vendeurs exposent leurs produits afin d'attirer les consommateurs.

Réfléchis à la diversité de fruits, de légumes et de viandes qu'on voit dans un tel marché. Pense à leurs caractéristiques uniques, comme la taille, la couleur, la forme et le nombre de cellules qui les composent. Puis, rappelle-toi que chacun vient d'une seule cellule. C'est la même chose pour toi et pour tout autre être vivant sur la Terre.



# Points de départ

Choisis une, plusieurs ou l'ensemble des questions ci-dessous pour commencer ton exploration.

- 1. Activer ses connaissances** Qu'as-tu appris sur les cellules en 8<sup>e</sup> année? Quels sont les trois énoncés de la théorie cellulaire? Qu'est-ce qui distingue les cellules procaryotes et eucaryotes?
- 2. Poser des questions** Nous venons tous d'une cellule unique. Qu'est-il arrivé à ta première cellule pour que tu deviennes la personne que tu es aujourd'hui? Qu'arriverait-il si ton corps ne pouvait plus fabriquer de nouvelles cellules?
- 3. Mettre en application** Pense à un aliment comme la pomme, dont il existe plusieurs variétés. Qu'est-ce qui unit toutes les pommes d'une même variété mais les distingue des autres variétés? D'où viennent ces ressemblances et ces différences?
- 4. Réfléchir aux perspectives autochtones** La vie se renouvelle grâce à la reproduction cellulaire. Comment les humains ont-ils modifié ce processus? Quelles actions humaines influent sur la durabilité des plantes et des animaux?



## Mots clés

Il y a quatre mots clés en caractères gras dans ce sujet:

- reproduction asexuée
- reproduction sexuée
- ADN
- chromosome

Parcours les pages de ce sujet pour les repérer. Ajoute-les au mur de mots de ta classe avec leur définition. Ajoute aussi d'autres mots qui te semblent importants et que tu veux mémoriser.

# La reproduction assure la survie des espèces.

## Activité



### Une promenade en nature

Selon la théorie cellulaire, tout être vivant est constitué de cellules issues d'autres cellules. Suis les instructions de ton enseignant et va dans la nature. Note, sous forme numérique ou par écrit, les organismes que tu vois.

1. Que t'inspire l'idée que les êtres vivants que tu vois sont formés de cellules?
2. Note des faits étonnants, des réflexions et des questions sur les cellules et les êtres vivants près de l'école, de ta maison et d'autres lieux que tu visites.
3. Pense à l'interdépendance. En quoi les êtres vivants observés sont-ils interdépendants avec les parties d'une plante? Avec le ciel? Avec toi?



**Figure 1.1** Toutes les cérémonies des premiers aliments reflètent la dimension spirituelle de la science autochtone. Elles soulignent aussi l'interdépendance des humains et du monde naturel, et renforcent le respect envers les ressources de la terre.



**D**es membres de la Première Nation Kwantlen sont debout au bord de la rivière à Fort Langley (**figure 1.1**). Comme leurs ancêtres et d'autres peuples autochtones de la province, ils célèbrent le retour du saumon. Suivant une tradition immémoriale, ils accueillent leurs frères les saumons avec respect et gratitude. Pendant cette cérémonie, les gens et les saumons honorent une promesse très ancienne de renouveler et de nourrir leur esprit et leur chair, afin de soutenir les générations actuelles et futures.

## La reproduction et la durabilité

La durabilité est la capacité de l'environnement et des êtres vivants qu'il soutient à perdurer (**figure 1.2**). Imagine un instant qu'aucune créature terrestre ne peut plus se reproduire, ou produire d'autres êtres de son espèce. Imagine que le dernier ours mange le dernier petit fruit sur le dernier arbuste. Ou que tu attrapes la dernière truite, qui vient d'avaler la dernière écrevisse. Imagine le même scénario pour chaque organisme terrestre. Dans cette vision sombre, tous les êtres vivants vont vite mourir de faim et s'éteindre.

La reproduction assure que les organismes trouvent les nutriments et l'énergie qui soutiennent leurs processus vitaux. La durabilité des êtres vivants repose sur la reproduction.





**Figure 1.2** La tortue peinte de l'Ouest est la seule tortue d'eau douce indigène de la Colombie-Britannique. Elle vit surtout sur la côte sud-ouest, où elle est menacée, et dans l'intérieur méridional, où elle est vulnérable. Les adultes vivent jusqu'à 30 ans, mais les mâles atteignent seulement la maturité sexuelle vers 8 à 10 ans, et les femelles vers 12 à 15 ans. **Quelles questions te poses-tu sur la tortue peinte de l'Ouest, son interdépendance et sa capacité de survie?**



## La reproduction et la continuité

Relis le titre du module 1, à la page 2. Les mots *chaque cellule est issue d'une autre cellule* te rappellent peut-être la théorie cellulaire vue en sciences, en 8<sup>e</sup> année. Selon cette théorie, toutes les nouvelles cellules sont issues de la division de cellules déjà existantes. Bref, toutes les cellules sont créées par la reproduction.

Maintenant, regarde le deuxième mot : *continuité*. Les biologistes s'en servent pour parler de la survie de chaque espèce d'organisme dans le temps, d'une génération à l'autre. Les individus croissent, se développent et meurent. Toutefois, pour qu'une espèce continue d'exister, les individus qui la constituent doivent se reproduire, c'est-à-dire produire des descendants.

La reproduction assure que la vie se poursuit au-delà de la génération actuelle. Tous les êtres vivants – ceux qui vivent près de chez toi et ailleurs dans le monde, ceux dont se nourrissent les humains et d'autres organismes, qui te procurent l'énergie et les nutriments nécessaires pour grandir, te développer et mener tes activités quotidiennes – dépendent de la capacité des cellules à se reproduire.

**Fais des liens** avec la recherche 1-A, à la page 14

**Fais des liens** avec la recherche 1-B, à la page 16

### Avant de quitter cette page...

1. Que signifie le mot *continuité* en lien avec la reproduction?
2. Quels liens y a-t-il entre ces mots : *reproduction, durabilité, continuité*?

# À toi de jouer!

## Pour ou contre l'élevage de saumons?

L'élevage de saumons fait partie de l'industrie de l'aquaculture. Cette industrie a vu le jour pour aider à nourrir la population en croissance alors que la pêche non durable vide les océans.

Les saumons sont élevés à partir des œufs jusqu'à la maturité. Ils grandissent dans des cages à filets, des bassins ou des systèmes fermés. On trouve surtout des cages à filets ouverts fixées dans l'océan.

De petites fermes sont apparues en Colombie-Britannique dans les années 1980. Aujourd'hui plus grandes, elles sont nombreuses sur la côte. Elles sont un moteur économique, car le saumon d'élevage est la principale exportation agricole de la province.

L'industrie a ses adeptes et ses détracteurs dans tous les milieux. Quelle est ta position et pourquoi?

### Analyser

1. Explore l'élevage de saumons en Colombie-Britannique: son histoire, les espèces de saumon élevées, ses risques et ses bienfaits. Qui est pour et qui est contre? Pourquoi?
2. Explore les perspectives autochtones sur l'élevage de saumons. Quels sont les arguments pour ou contre? 

### Communiquer

3. D'après ta recherche, es-tu pour ou contre cette industrie? Justifie ton opinion. Tu dois t'appuyer sur des connaissances scientifiques et sur une évaluation réfléchie des enjeux sociaux et environnementaux, et d'autres enjeux pertinents.



Des cages à filets ouverts pour l'élevage de saumons

# Évalue ta compréhension du sujet 1.1

QP Poser des questions et faire des prédictions PE Planifier et exécuter TA Traiter et analyser E Évaluer  
AI Appliquer et innover C Communiquer

## Comprendre les idées clés

1. Décris trois façons dont tu dépends de la reproduction cellulaire. TA
2. Si les êtres vivants vivaient pendant une seule génération sans se reproduire, la vie s'éteindrait vite sur Terre. Pourquoi? TA E
3. Quels liens y a-t-il entre les mots *matériel génétique*, *ADN* et *chromosome*? Quel est le rôle de ces éléments dans la reproduction? TA C
4. Compare la reproduction asexuée et la reproduction sexuée dans un diagramme de Venn. C E

## Relier des idées

5. Lis chaque description et indique s'il s'agit d'un exemple de reproduction asexuée ou sexuée. Justifie tes réponses. TA E
  - a) Une cellule bactérienne se divise en deux nouvelles cellules bactériennes indépendantes.
  - b) Un saumon femelle pond des milliers d'œufs qui seront fécondés par un mâle.
  - c) Une structure se forme sur le corps de l'hydre ci-dessous. Elle prend la forme d'une hydre miniature, puis se détache de l'hydre pour devenir un organisme autonome.



6. Comment la reproduction implique-t-elle une transformation et un renouvellement? AI



7. La reproduction est-elle essentielle à la survie d'un individu? À la survie d'une espèce? Explique tes réponses. TA AI

## Faire de nouveaux liens

8. Les chercheurs utilisent un dispositif en forme d'oreille comme celui ci-dessous et les cellules d'un patient pour créer un implant afin de remplacer une oreille humaine. Ils espèrent pouvoir un jour remplacer des tissus et organes humains grâce à cette technologie. TA AI QP



- a) Comment les connaissances sur la reproduction cellulaire permettent-elles de créer des organes et des tissus en laboratoire?
  - b) Pourquoi y a-t-il plus de chances qu'un implant soit toléré s'il a été créé à partir des cellules du receveur?
9. Quel mode de reproduction contribue le plus à la grande diversité de la vie sur Terre: asexué ou sexué? Explique ta réponse. E AI

**Habiletés et stratégies**

- Traiter et analyser
- Évaluer

**Sécurité****Il te faut :**

- la page 389 de l'annexe A (L'entretien et l'utilisation d'un microscope)
- des lames préparées (cellules de plantes et d'animaux)
- un microscope classique

## Observer des cellules eucaryotes

Les organismes à cellules dites « eucaryotes » comprennent des organismes unicellulaires (comme les amibes, les paramécies et les euglènes) et des organismes pluricellulaires (comme les plantes et les animaux). Dans cette recherche, tu observeras des caractéristiques de ces cellules à l'aide d'un microscope classique. Ce faisant, tu réviseras la façon d'utiliser un microscope.

### Question

Quelles sont les principales caractéristiques des cellules végétales et animales ?

### Marche à suivre

1. Relis la rubrique de l'annexe A sur l'entretien et l'utilisation d'un microscope (page 389).
2. Procure-toi un microscope et une lame préparée.
3. À l'aide de la liste de vérification ci-dessous, prépare le microscope et examine la lame.
  - ✓ Branche le microscope et allume la lampe.
  - ✓ Tourne la tourelle jusqu'à ce que l'objectif de faible puissance se mette en place.
  - ✓ Place la lame sur la platine pour pouvoir l'examiner.
  - ✓ Fixe la lame avec les valets.
  - ✓ En regardant de côté, tourne la vis macrométrique pour rapprocher au maximum l'objectif de la platine.
  - ✓ Regarde dans l'oculaire. Tourne la vis macrométrique lentement pour faire la mise au point.
  - ✓ Assure-toi que la cellule que tu veux observer est centrée sur l'ouverture de la platine.
  - ✓ Tourne la vis micrométrique pour rendre l'image encore plus nette.
  - ✓ En regardant de côté, tourne la tourelle jusqu'à ce que l'objectif de puissance moyenne se mette en place. Regarde de nouveau dans l'oculaire. Fais la mise au point seulement avec la vis micrométrique.
  - ✓ En regardant de côté, tourne la tourelle jusqu'à ce que l'objectif le plus puissant se mette en place. Fais la mise au point avec la vis micrométrique seulement.

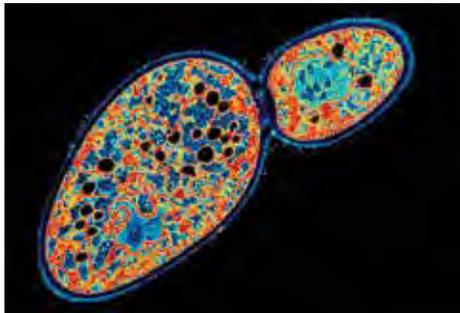
## Révision

### Que sais-tu?

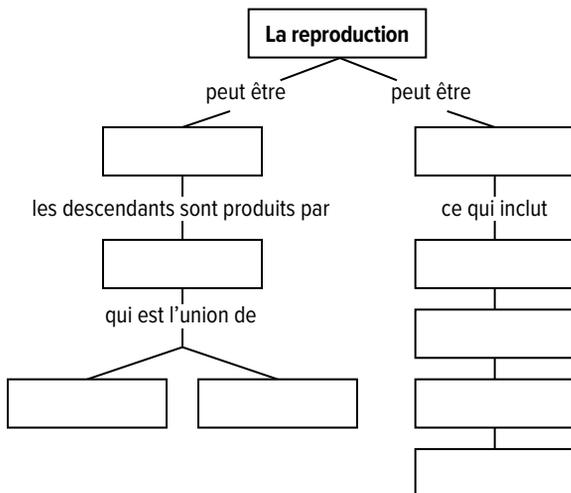
Faire des liens avec les concepts

### Visualiser des idées

- Décris comment la photo ci-dessous représente la reproduction. Inclus ces informations :
  - le mode de reproduction représenté, preuves à l'appui ;
  - ce que tu sais sur les descendants issus de ce mode de reproduction.



- Copie la carte conceptuelle ci-dessous et remplis-la.



### Utiliser les mots clés

- Crée une série de cartes éclair pour t'aider à étudier la reproduction sexuée et asexuée. Inclus les mots clés ci-dessous et des schémas qui illustrent chaque processus.
  - multiplication végétative
  - biodiversité
  - cycle cellulaire
  - eucaryote
  - gamète
  - méiose
  - procaryote
  - formation de spores
  - fission binaire
  - bourgeonnement
  - ovule
  - fécondation
  - variation génétique
  - mitose
  - spermatozoïde
  - zygote

### Communiquer des concepts

- Fais un schéma d'une cellule végétale et montre où se trouve l'information génétique de la cellule.
- Que changerais-tu à ton schéma de la question 4 si tu dessinais une cellule animale? Que garderais-tu?
- Explique les liens entre les mots suivants : ADN, chromosome, matériel génétique.
- Comment s'appelle la molécule qui contient l'information génétique?
  - Pourquoi cette molécule doit-elle absolument être dupliquée pendant l'interphase du cycle cellulaire?
- Compare la séquence d'ADN d'une cellule mère d'une bactérie à celle d'une cellule fille.
- Explique l'importance de la variation génétique pour la survie d'une espèce.

# Évaluation du module

## Comment dépendons-nous des techniques de reproduction par clonage?



Le peintre hollandais Vincent Van Gogh (1853-1890) est presque aussi célèbre pour la mystérieuse perte de son oreille que pour ses tableaux. Plus de 100 ans plus tard, l'artiste Diemut Strebe, qui étudie les interrelations entre l'art et la science, a recréé avec des scientifiques l'oreille de Van Gogh à partir des cellules d'un de ses descendants vivants. L'oreille « vivante » est exposée dans une machine qui imite les conditions du corps humain. Cette

histoire fantastique est une application parmi d'autres du clonage. Le clonage consiste à fabriquer une copie identique d'une entité biologique : un brin d'ADN, une cellule, un organe comme l'oreille de Van Gogh, ou même un organisme entier.

Exécute les tâches ci-dessous en groupe.

**ÉTAPE 1** ► Examinez chaque option ci-dessous, avec sa photo et sa question.

**ÉTAPE 2** ► Trouvez trois autres questions en lien avec une situation liée au clonage et à la reproduction.

**ÉTAPE 3** ► Choisissez une des six options à explorer.

**ÉTAPE 4** ► Planifiez et menez une enquête scientifique pour explorer votre option.

**ÉTAPE 5** ► Organisez et analysez les données et l'information recueillies.

**ÉTAPE 6** ► Communiquez vos résultats d'une manière appropriée.

### OPTION A

#### La production alimentaire

Vos aliments proviennent-ils de plantes ou d'animaux clonés?

