

# **BIOLOGIE**

**SBI3U**

**11<sup>e</sup> année**

**Direction du projet :** Claire Trépanier  
**Coordination :** Antoine Garwah  
**Recherche documentaire :** Geneviève Potvin  
**Équipe de rédaction :** Hossam El Kalza, premier rédacteur  
François Bradley  
Daniel Charbonneau  
Nicole Gaudet  
Irène Landry  
Andréa Mathieu  
Evelyne Michaud  
Guy Ratté  
Bernard Raymond  
Maurice Vincent  
**Consultation :** Lauria Raymond  
**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

<b>Introduction</b> .....	5
<b>Cadre d'élaboration des esquisses de cours</b> .....	7
<b>Aperçu global du cours</b> .....	9
<b>Aperçu global de l'unité 1 : Cellules des êtres vivants</b> .....	17
Activité 1.1 : Macromolécules .....	20
Activité 1.2 : Processus cellulaires .....	25
Activité 1.3 : Membranes cellulaires .....	30
Activité 1.4 : Transfert énergétique .....	35
Activité 1.5 : Tâche d'évaluation sommative - Structure et fonctions cellulaires .....	40
<b>Aperçu global de l'unité 2 : Reproduction cellulaire et génétique</b> .....	47
Activité 2.1 : Mitose et méiose .....	50
Activité 2.2 : Lois de Mendel .....	56
Activité 2.3 : Transmission des gènes .....	60
Activité 2.4 : Technologies génétiques .....	65
<b>Aperçu global de l'unité 3 : Biologie humaine</b> .....	69
Activité 3.1 : Systèmes respiratoire et circulatoire .....	72
Activité 3.2 : Nutrition et digestion .....	77
Activité 3.3 : Activité physique .....	81
Activité 3.4 : Dissection d'un mammifère et d'un lombric .....	85
Activité 3.5 : Médicaments et homéostasie .....	89
<b>Aperçu global de l'unité 4 : Biodiversité</b> .....	93
Activité 4.1 : Diversité des organismes .....	96
Activité 4.2 : Principes de taxinomie .....	100
Activité 4.3 : Virus et bactéries .....	104
Activité 4.4 : Eucaryotes .....	110
Activité 4.5 : Survie des espèces .....	114
<b>Aperçu global de l'unité 5 : Biologie des plantes</b> .....	119
Activité 5.1 : Plantes avasculaires ou vasculaires primitives .....	122
Activité 5.2 : Plantes vasculaires à graines ou sans fleur .....	129
Activité 5.3 : Anatomie des plantes vasculaires .....	133
Activité 5.4 : Régulateurs de croissance des plantes .....	138
Activité 5.5 : Fabrication alimentaire et industrielle .....	142
<b>Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage</b> .....	147



## INTRODUCTION

Le ministère de l'Éducation (MÉO) dévoilait au début de 1999 les nouveaux programmes-cadres de 9<sup>e</sup> et de 10<sup>e</sup> année et en juin 2000 ceux de 11<sup>e</sup> et de 12<sup>e</sup> année. En vue de faciliter la mise en oeuvre de ce tout nouveau curriculum du secondaire, des équipes d'enseignantes et d'enseignants, provenant de toutes les régions de l'Ontario, ont été chargées de rédiger, de valider et d'évaluer des esquisses directement liées aux programmes-cadres du secondaire pour chacun des cours qui serviraient de guide et d'outils de travail à leurs homologues. Les esquisses de cours, 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 au gré de leurs propres besoins.

Les esquisses de cours répondent aux attentes des systèmes scolaires public et catholique. Certaines esquisses de cours se présentent en une seule version commune aux deux systèmes scolaires (p. ex., *Mathématiques* et *Affaires et commerce*) tandis que d'autres existent en version différenciée. Dans certains cas, on a ajouté un préambule à l'esquisse de cours explicitant la vision catholique de l'enseignement du cours en question (p. ex., *Éducation technologique*) alors que, dans d'autres cas, on a en plus élaboré des activités propres aux écoles catholiques (p. ex., *Éducation artistique*). L'Office provincial de l'éducation catholique de l'Ontario (OPÉCO) a participé à l'élaboration des esquisses destinées aux écoles catholiques.

Chacune des esquisses de cours reprend en tableau les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre avec un système de codes qui lui est propre. Ce tableau est suivi d'un Cadre d'élaboration des esquisses de cours qui présente la structure des esquisses. Toutes les esquisses de cours ont un Aperçu global du cours qui présente les grandes lignes du cours et qui comprend, à plus ou moins cinq reprises, un Aperçu global de l'unité. Ces unités englobent diverses activités qui mettent l'accent sur des sujets variés et des tâches suggérées aux enseignantes ou enseignants ainsi qu'aux élèves dans le but de faciliter l'apprentissage et l'évaluation.

Toutes les esquisses de cours comprennent une liste partielle de ressources disponibles (p. ex., personnes-ressources, médias électroniques) qui a été incluse à titre de suggestion et que les enseignantes et enseignants sont invités à enrichir et à mettre à jour.

Étant donné l'évolution des projets du ministère de l'Éducation concernant l'évaluation du rendement des élèves et compte tenu que le dossier d'évaluation fait l'objet d'un processus continu de mise à jour, chaque esquisse de cours suggère quelques grilles d'évaluation du rendement ainsi qu'une tâche d'évaluation complexe et authentique à laquelle s'ajoute une grille de rendement.



## CADRE D'ÉLABORATION DES ESQUISSES DE COURS

APERÇU GLOBAL DU COURS	APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ	ACTIVITÉ
Espace réservé à l'école <i>(à remplir)</i>	Description et durée	Description et durée
Description/fondement	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Titres, descriptions et durée des unités	Titres et durée des activités	Notes de planification
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	Liens	Déroulement de l'activité
Évaluation du rendement de l'élève	Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves	Annexes
Ressources	Évaluation du rendement de l'élève	
Application des politiques énoncées dans <i>ÉSO</i> - 1999	Sécurité	
Évaluation du cours	Ressources	
	Annexes	





## APERÇU GLOBAL DU COURS (SBI3U)

### 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 : Biologie

Année d'études : 11<sup>e</sup>

Type de cours : Préuniversitaire

Code de cours de l'école :

Programme-cadre : Sciences

Date de publication : 2000

Code de cours du Ministère : SBI3U

Valeur en crédit : 1

Cours préalable : Sciences, 10<sup>e</sup> année, cours théorique

### Description/fondement

Ce cours permet à l'élève d'approfondir ses connaissances des processus sur lesquels s'appuient les systèmes biologiques. L'élève étudie les fonctions cellulaires, la continuité génétique, les systèmes internes et leur régulation, la diversité des organismes vivants, ainsi que l'anatomie, la croissance et les fonctions des plantes. Le cours porte sur le côté théorique des sujets étudiés et aide l'élève à perfectionner ses compétences en recherches scientifiques.

### Titres, descriptions et durée des unités

#### Unité 1 : Cellules des êtres vivants

**Durée : 22 heures**

Cette unité porte sur les structures et les fonctions cellulaires, ainsi que sur les principales macromolécules des organismes vivants. L'élève analyse les processus cellulaires, met en lumière expérimentalement des macromolécules des organismes vivants, différencie la photosynthèse de la respiration aérobie et anaérobie, et fait des liens entre la biologie cellulaire et la vie courante.

#### Unité 2 : Reproduction cellulaire et génétique

**Durée : 22 heures**

Cette unité porte sur la reproduction cellulaire, sur l'importance des gènes dans la transmission des caractères héréditaires et sur les lois de Mendel. L'élève analyse les étapes de la méiose et détermine le rôle des gènes dans la division cellulaire et la transmission des caractères héréditaires. Il ou elle effectue des recherches sur les maladies génétiques humaines, sur la technologie génétique et sur les technologies de la reproduction.

### **Unité 3 : Biologie humaine**

**Durée : 22 heures**

Cette unité porte sur l'étude des systèmes internes et de la régulation. L'élève analyse les parties des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif, et en détermine le rôle et la fonction. Il ou elle détermine l'effet de certains médicaments ou de drogues sur l'homéostasie des systèmes internes et en évalue les effets de l'abus. L'élève effectue des recherches sur les nouvelles techniques de dépistage des maladies et évalue leur impact sur la société.

### **Unité 4 : Biodiversité**

**Durée : 22 heures**

Cette unité porte sur la diversité des organismes vivants, la structure et la fonction des micro-organismes procaryotes et eucaryotes et la classification des organismes vivants. L'élève effectue des recherches de classification d'organismes, prépare des cultures de bactéries et de protistes, et fait une étude comparative de deux écosystèmes régionaux afin de montrer l'impact des activités humaines sur la biodiversité des écosystèmes.

### **Unité 5 : Biologie des plantes**

**Durée : 22 heures**

L'unité porte sur la relation entre la biodiversité et la survie des espèces. L'élève étudie la morphologie, la physiologie et les adaptations qui permettent aux plantes d'occuper de nombreux habitats. Il ou elle fait des recherches sur les facteurs qui influencent la croissance végétale ainsi que sur les besoins alimentaires des humains et sur les technologies connexes.

## **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 :

- travail en équipe
- discussion dirigée
- mise en commun
- exercice, devoir
- recherche
- projet de recherche
- rapport de laboratoire
- entrevue
- tableau et graphique
- page Web
- dépliant
- leçon magistrale
- construction de modèles
- jeu de rôle
- étude indépendante
- présentation orale
- expérience en laboratoire
- enseignement par les pairs
- production multimédia
- simulation scientifique
- création d'affiches
- conférence

## **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<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année, 2000, p. 16-19*) L'évaluation sera basée 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;
- tiennent compte de la grille d'évaluation du programme-cadre correspondant au cours, 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 acquis;
- 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 tous 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 à s'autoévaluer et à 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; réflexion et recherche; communication; et mise en application. Elle décrit les niveaux de rendement pour chacune des 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.

Le niveau 3 (70 %-79 %) constitue la norme provinciale. Les élèves qui n'atteignent pas le niveau 1 (moins de 50 %) à la fin du cours n'obtiennent pas le crédit de ce cours. Une note finale est inscrite à la fin de chaque cours et le crédit correspondant est accordé si l'élève a obtenu une note de 50 % ou plus. Pour chaque cours de la 9<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année, la note finale sera déterminée comme suit :

- Soixante-dix pour cent de la note est le pourcentage venant des évaluations effectuées tout le long du cours. Cette proportion de la note devrait traduire le niveau de rendement le plus fréquent pendant la durée du cours, bien qu'il faille accorder une attention particulière aux plus récents résultats de rendement.
- Trente pour cent de la note est le pourcentage venant de l'évaluation finale qui prendra la forme d'un examen, d'une activité, d'une dissertation ou de tout autre mode d'évaluation approprié et administré à la fin du cours.

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

### **évaluation diagnostique**

- courtes activités au début de l'activité pour vérifier les acquis préalables (p. ex., questionnaire, remue-méninges, exercice)

### **évaluation formative**

- activités continues, individuelles ou en équipes (p. ex., autoévaluation, question et réponse, observation, évaluation par les pairs)
- objectivation : processus d'autoévaluation permettant à l'élève de se situer par rapport à l'atteinte des attentes ciblées par les activités d'apprentissage désigné par le code (O) (p. ex., questionnaire, liste de vérification)

### **évaluation sommative**

- activités de façon continue, mais particulièrement en fin d'activités ou en fin d'unité à l'aide de divers moyens (p. ex., épreuve, démonstration, vérification des techniques en laboratoire et des techniques de sécurité)

## **Ressources**

L'enseignant ou l'enseignante fait appel à plus ou moins quatre types de ressources à l'intérieur du 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 du CFORP. Celles suivies de trois astérisques (\*\*\*) ne sont en vente dans aucune librairie. Allez voir dans votre bibliothèque scolaire.

### **Manuels pédagogiques**

BIGGS, Alton, *Biologie, les enjeux de la vie*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1994, 850 p. \*\*\*

GALBRAITH, Don, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, 728 p. \*

CAULDERWOOD, Carol, et al., *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 178 p. \*

### **Ouvrages généraux de référence et de consultation**

ANDREWS, William A., *Introduction à la biologie*, Montréal, Éditions Études Vivantes, 1982, 769 p. \*\*\*

ANDREWS, William A., *Pollution de l'environnement*, Montréal, Lidec, 1982, 240 p. \*\*\*

ARMS, Karen, et Pamela CAMP, *Biologie*, Montréal, Les Éditions Études Vivantes, 1989, 565 p. \*

BOISCLAIR, Yvon, et al., *Les sciences par objectifs de comportement. Biologie digestion et respiration*, Ottawa, Éditions du Renouveau pédagogique, 1977, 56 p. \*\*\*

BOISCLAIR, Yvon, et al., *Les sciences par objectifs de comportement. Biologie circulation, excrétion et endocrinologie*, Ottawa, Éditions du Renouveau pédagogique, 1977, 95 p. \*\*\*

BOISCLAIR, Yvon, et al., *Les sciences par objectifs de comportement. Biologie sens et système nerveux*, Ottawa, Éditions du Renouveau pédagogique, 1977, 64 p. \*\*\*

BOISCLAIR, Yvon, et al., *Les sciences par objectifs de comportement. Biologie ostéologie - muscularité*, Ottawa, Éditions du Renouveau pédagogique, 1977, 35 p. \*\*\*

- BROCKMAN, Franck C., *Guide des arbres de l'Amérique du Nord*, Éditions Marcel-Broquet, 1991, 294 p. \*
- CANDIDO, Jack, *et al.*, *Les maillons de la science 10*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1991, 773 p. \*\*\*
- CARON, R., *et al.*, *Activités d'apprentissage de la biologie humaine, Cahier de l'élève 3<sup>e</sup> secondaire*, Montréal, Les Éditions HRW ltée, 1989, 201 p. \*
- CARON, R., *et al.*, *Activités d'apprentissage de la biologie humaine, guide pédagogique*, Montréal, Les Éditions HRW ltée, 1989, 283 p. \*
- DUFORD, Pierre, *Biologie humaine et cahier d'activités*, Montréal, Éditions du Renouveau pédagogique, 1988, 212 p. \*
- DUFORD, Pierre, *Biologie humaine. Une nouvelle approche*, Montréal, Éditions du Renouveau pédagogique, 1984, 425 p. \*\*\*
- DUNLOP, Stewart, et Michael JACKSON, *L'environnement : comprendre pour agir*, Montréal, Éditions de la Chenelière, 1993, 215 p. \*
- ENVIRONNEMENT CANADA, *L'état de l'environnement*, 1996, 44 p.
- FARRAR, John, *Les arbres du Canada*, Fides, 1996, 502 p. \*
- Plantes sauvages des villes, des champs et en bordure des chemins*, Fleurbec, 1978, 208 p. \*\*\*
- Plantes sauvages des villes et des champs*, Fleurbec, 1978, 273 p. \*\*\*
- FISCHESSER, Bernard, et Marie-France DUPUIS-TATE, *Le guide illustré de l'écologie*, Paris, France Loisirs, 1996, 319 p.
- GALBRAITH, Don, *Biologie : Principes, phénomènes et processus*, Montréal, Guérin, 1993, 314 p. \*
- GIGUÈRE, Jean-Pierre, *et al.*, *Cahier d'activités BIO-3, 2<sup>e</sup> édition*, Montréal, Les Éditions HRW ltée, 1988, 182 p. \*
- JANSON, Johanne, *Comme un souffle de vie*, Montréal, Lidec, 1999, 470 p. \*
- LAMOUREUX, Gisèle, *et al.*, *Plantes sauvages printanières*, Éditions France-Amérique, 1975, 247 p.
- LEMAY, Bernadette, *La boîte à outils*, Esquisse de cours 9<sup>e</sup>, Vanier, CFORP, 1999. \*
- MADER, Sylvia, *Biologie : Évolution, diversité et environnement*, Saint-Laurent, Trécarré, 1991, 767 p. \*\*\*
- MASSOUH, Issam, *Biologie appliquée*, Montréal, Guérin, 1994, 476 p. \*
- MORHOLT, Evelyn, et Paul F. BRANDWEIN, *A Sourcebook for the Biological Sciences*, New York, Harcourt Brace Jovanovich, 1986, 813 p.
- PARADIS, O., *et al.*, *Écologie : en harmonie avec ton environnement, Cahier d'apprentissage, Corrigé*, Montréal, Les Éditions HRW ltée, 1992, 121 p. \*
- PETERSON, Roger T., et Margaret McKenny, *Wild Flowers : The Peterson Field Guide Series*, New York, Houghton Mifflin Company, 1968, 420 p.

## Matériel

- COLLEGE BOARDS'S ADVANCED PLACEMENT BIOLOGY COURSE AND LABORATORY SYLLABUS, *Advanced Placement Biology Laboratory Manual for Teachers, Exercises 1-12*, Edition D, 1997, 70 p.
- MERIDAN CREATIVE GROUP, CBL Calculator Based Laboratory Explorations in Biology, 1996, 31 p.

## **Médias électroniques**

*Bio-100*, Quebecor DIL.

*Biomes et cycles naturels*, LE GROUPE MICRO-INTERL, ministère de l'Éducation et de la Formation de l'Ontario, Canada, 1996. \*

*Le corps humain*, v. 6.0, TLC, Edusoft.

*Encyclopédie du corps humain*, Larousse, LiRis Interactive.

*Encyclopédie de la nature*, Larousse, LiRis Interactive.

*Encyclopédie des sciences*, Larousse, DIL.

*L'herbier Marie-Victorin*, Multimedia, Micro-Intel. \*

*Les insectes et autres petites bêtes*, Edusoft. \*\*\*

Biologie et Mutimédia. (consulté le 11 février)

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/biocel.htm>

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/genetic.htm>

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/microbio.htm>

Centre universitaire de Luxembourg. (consulté le 11 février)

<http://www.cu.lu/labext/rcms/cppe/traducti/tradfr.html>

<http://www.cu.lu/labext/rcms/cppe/division/divifr.html>

Compuserve. (consulté le 11 février)

<http://www.ourworld.compuserve.com/homepages/origine/cell.htm>

Cyber Sciences. (consulté le 11 février)

<http://www.cybersciences.com/environnement/>

Cyber Sciences. (consulté le 11 février)

<http://www.quebecscience.qc.ca/Cyber/2.0/Q1949.asp>

Environnement Canada. (consulté le 11 février)

<http://www.ns.ec.gc.ca/pollution/index>

Industrie Canada (consulté le 11 février)

<http://strategis.ic.gc.ca/SSGF/ip00134f.html>

Institut canadien de recherches en génie forestier. (consulté le 11 février)

<http://www.feric.ca/Imaginet>

Le Village.org. (consulté le 11 février)

<http://le-village.ifrance.com/cyberbio/entree.htm>

Parcs Canada. (consulté le 11 février)

<http://parkccanada.pch.gc.ca/natress/menu>

Multimania. (consulté le 11 février)

<http://www.multimania.com/acell/>

Publication Intermédia. (consulté le 11 février)

<http://www.mlink.net/~pimedia/loisirs/plongee/encyclopedie/index.html>

Québec Sciences. (consulté le 11 février)

<http://www.quebecsciences.qc.ca/environnement>

Réseau de recherche sur des écosystèmes forestiers. (consulté le 11 février)

<http://www.pfc.forestry.ca/practices/fens>

Sciences et avenir. (consulté le 11 février)

<http://quotidien.sciencesetavenir.com/environnement.html>

Sciences Netliberté. (consulté le 11 février)

<http://www.sciences.netliberte.org/urlink.htm>

Science Presse. (consulté le 11 février)  
<http://www.sciencepresse.qc.ca>

Sciences de la vie et de la Terre en Lorraine. (consulté le 11 février)  
<http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/svt/program/progr5-4.htm#C1>

Université de Liège. (consulté le 11 février)  
<http://www.ulg.ac.be/physioan/chapitre/ch3s3.htm>  
<http://www.ulg.ac.be/omp/expo-climat/globalchange.html>

Université Laval. (consulté le 8 novembre 2000) (consulté le 11 février)  
<http://www.fsaa.ulaval.ca/gret-perg/>  
<http://www.ulaval.ca/scom/Au.fil.des.evenements/1998/04.02/decouverte.html>  
[http://sylva.for.ulaval.ca/foret/metabolisme/cycle\\_azote.gif](http://sylva.for.ulaval.ca/foret/metabolisme/cycle_azote.gif)

Université de Saint-Boniface. (consulté le 11 février)  
<http://www.ustboniface.mb.ca/cusb/abernier/Plantes/autoev-structure.html>

Université de Sherbrooke. (consulté le 11 février)  
<http://www.usherb.ca/SCES/BIO/biocel.html>

Ville de Montréal. (consulté le 11 février)  
<http://www.ville.montreal.qc.ca/biodome/bdm.htm>

Wanadoo et moi. (consulté le 11 février)  
<http://www.wanadoo.fr/>

*Délicieux insectes*, Radio-Canada, EN-93-093, coul., 4 min (série Découverte).

*La fertilisation des sols, une question d'équilibre*, Radio-Canada, EN-94-117, coul., 12 min (série La semaine verte).

*Le flux de l'énergie*, tfo, coul., 6 émissions de 10 min.

*La forêt canadienne*, Radio-Canada, EN-89-012, coul., 69 min (série Le point).

*Les Humanoïdes*, Radio-Canada, SC-00-300, coul. 42 min (série Zone Libre).

*Petites histoires naturelles*, tfo, coul., 20 émissions de 6 min.

*Planète en détresse*, tfo, coul., 10 émissions de 20 min.

*Le retour des virus*, tfo, coul., 4 émissions de 55 min.

*Sanctuaires sauvages*, tfo, coul., 13 émissions de 30 min.

*Sudbury, ville verte*, Radio-Canada, EN-94-105, coul., 15 min (série La semaine verte).

*Vétérinaires sauvages*, tfo, coul., 5 émissions de 30 min.

*Allô la Terre 3*, tfo, coul., 119 émissions de 15 min.

*Didavision*, tfo, coul., 60 émissions de 15 min.

*Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des techniques*, tfo, coul., 103 émissions de 3 à 5 min.

## **Application des politiques énoncées dans *ÉSO* - 1999**

Cette esquisse de cours reflète les politiques énoncées dans *Les écoles secondaires de l'Ontario de la 9<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année - Préparation au diplôme d'études secondaires de l'Ontario*, 1999 au sujet des besoins des élèves en difficulté d'apprentissage, de l'intégration des technologies, de la formation au cheminement de carrière, de l'éducation coopérative et de diverses expériences de travail, ainsi que certains éléments de sécurité.

## Évaluation du cours

L'évaluation du cours est un processus continu. Les enseignantes et les enseignants évaluent l'efficacité de leur cours de diverses façons, dont les suivantes :

- évaluation continue du cours par l'enseignant ou l'enseignante : ajouts, modifications, retraits tout le long de la mise en œuvre de l'esquisse de cours (sections Stratégies d'enseignement et d'apprentissage ainsi que Ressources, Activités, Applications à la région);
- évaluation du cours par les élèves : sondages au cours de l'année ou du semestre;
- rétroaction à la suite des tests provinciaux;
- examen de la pertinence des activités d'apprentissage et des stratégies d'enseignement et d'apprentissage (dans le processus des évaluations formative et sommative des élèves);
- échanges avec les autres écoles utilisant l'esquisse de cours;
- autoévaluation de l'enseignant et de l'enseignante;
- visites d'appui des collègues ou de la direction et visites aux fins d'évaluation de la direction;
- évaluation du degré de réussite des attentes et des contenus d'apprentissage des élèves (p. ex., après les tâches d'évaluation de fin d'unité et l'examen synthèse).

De plus, le personnel enseignant et la direction de l'école évaluent de façon systématique les méthodes pédagogiques et les stratégies d'évaluation du rendement de l'élève.



## APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 1 (SBI3U)

### Cellules des êtres vivants

#### Description

**Durée :** 22 heures

Cette unité porte sur les structures et les fonctions cellulaires, ainsi que sur les principales macromolécules des organismes vivants. L'élève analyse les processus cellulaires, met en lumière expérimentalement des macromolécules des organismes vivants, différencie la photosynthèse de la respiration aérobie et anaérobie, et fait des liens entre la biologie cellulaire et la vie courante.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9

**Domaine :** Fonctions cellulaires

**Attentes :** SBI3U-F-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-F-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6  
SBI3U-F-Acq.1 - 2 - 3 - 4  
SBI3U-F-Rap.1 - 2 - 3

#### Titres des activités

#### Durée

<b>Activité 1.1 :</b> Macromolécules	400 minutes
<b>Activité 1.2 :</b> Processus cellulaires	200 minutes
<b>Activité 1.3 :</b> Membranes cellulaires	320 minutes
<b>Activité 1.4 :</b> Transfert énergétique	320 minutes
<b>Activité 1.5 :</b> Tâche d'évaluation sommative - Structures et fonctions cellulaires	80 minutes

#### Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'intégration de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) lors de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

## Évaluation du rendement de l'élève

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. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire, ainsi qu'aux points ci-dessous concernant cette unité :

- préciser, s'il y a lieu, les règles de sécurité pour chacune des activités de cette unité;
- discuter d'allergies et de toute autre condition médicale présentant un danger à l'occasion de certaines expériences et prendre les mesures appropriées (p. ex., plaies).
- discuter avec l'élève des consignes de sécurité selon le SIMDUT.
- revoir les procédures d'évacuation du laboratoire.
- indiquer à l'élève où se trouvent les appareils de sécurité (p. ex., extincteur, trousse de premiers soins).
- inviter l'élève à rapporter à l'enseignante ou à l'enseignant tout incident de nature dangereuse.
- rappeler à l'élève le comportement approprié au laboratoire (p. ex., ne pas boire, ne pas manger).
- revoir avec l'élève les techniques appropriées pour faire la manipulation d'appareils électriques (p. ex., microscope, pHmètre, plaque chauffante).
- rappeler à l'élève :
  - de porter des lunettes de protection pendant les expériences;
  - de se tenir toujours debout pendant une expérience;
  - de porter des gants pour manipuler des produits corrosifs;
  - de manier les appareils de laboratoire avec précaution;
  - de se servir de pinces convenables pour tenir les éprouvettes ou les bechers chauds;
  - de manipuler les substances chimiques avec précaution;
  - de disposer des produits chimiques de manière appropriée;
  - de se laver les mains après avoir travaillé dans le laboratoire.

## Ressources

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

### Médias électroniques

Centre hospitalier universitaire de Rouen. (consulté le 11 février)

<http://www.chu-rouen.fr/ssf/prod/glucidesethypoglycemiants.html>

Chez.com. (consulté le 11 février)

<http://www.chez.com/nbruy>

CyberScol. (consulté le 11 février)

<http://mendeleiev.cyberscol.qc.ca/chimisterie/9604/JMeloche.html>

Université McGill. (consulté le 11 février)

[http://www.mcgill.ca/mni/bcte\\_f.html](http://www.mcgill.ca/mni/bcte_f.html)

Université de Montréal. (consulté le 11 février)

<http://www.phys.umontreal.ca/resume/biophysique.htm>

*La respiration cellulaire*, tfo, coul., 17 min.

*L'homéostasie*, tfo, coul., 20 min.

*La photosynthèse*, tfo, coul., 15 min.

*La synthèse des protéines*, tfo, coul., 12 min.

*Les découvreurs*, ONF coul., 17 min.

## ACTIVITÉ 1.1 (SBI3U)

### Macromolécules

#### Description

**Durée :** 400 minutes

Cette activité porte sur les principales macromolécules des organismes vivants. L'élève analyse les structures et les fonctions de certaines macromolécules, réalise des expériences portant sur celles-ci et en construit des modèles.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 9

**Domaine :** Fonctions cellulaires

**Attentes :** SBI3U-F-A.1- 2

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-F-Comp.2  
SBI3U-F-Acq.2 - 4

#### Notes de planification

- Préparer le matériel, la marche à suivre et un gabarit pour faire les expériences sur la vérification de la présence de glucides, de lipides et de protéines.
- Se procurer le matériel nécessaire pour construire des modèles des macromolécules ainsi qu'un modèle du commerce de la synthèse des protéines.
- Se procurer des modèles d'ADN, d'ARN, de protéines, de glucides et de lipides.
- Se procurer des échantillons de macromolécules (p. ex., amidon, graisse, ADN, lactase).
- Trouver des ressources sur les macromolécules (p. ex., ouvrages de biologie, articles de revues spécialisées).
- Trouver les formules structurales des vingt acides aminés.
- Préparer une page sur laquelle il y aura les formules moléculaires d'acides gras.
- S'assurer de la disponibilité des ordinateurs et d'un logiciel permettant de voir les structures de macromolécules en trois dimensions.
- Préparer un endroit pour y afficher les modèles des macromolécules.
- Préparer l'épreuve portant sur les macromolécules.
- Rédiger une liste de vérification des concepts, des habiletés et de la terminologie à l'occasion de l'objectivation de l'apprentissage.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'épreuve.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Présenter la théorie cellulaire en posant la question suivante : «Quelles sont les composantes des êtres vivants?». Faire ressortir l'énoncé des postulats :
  - tous les êtres vivants sont composés d'une ou de plusieurs cellules et des constituantes de ces cellules;
  - la cellule est l'unité structurale et fonctionnelle des êtres vivants;
  - toute cellule vivante provient d'une autre cellule. **(ED)**
- Faire ressortir que les éléments C, H, N, O, P et S sont les principaux constituants de la matière vivante et que les atomes de ces éléments forment des molécules en faisant des liaisons covalentes.
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va se familiariser avec les structures et les fonctions de certaines macromolécules, réaliser des expériences portant sur celles-ci et en construire des modèles.
- Mentionner à l'élève qu'une épreuve écrite aura lieu à la fin de l'activité pour vérifier son acquisition des connaissances et des habiletés liées aux macromolécules.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### Macromolécules

- Demander à l'élève de dessiner un réseau conceptuel des divers niveaux d'organisation du monde vivant ainsi que non vivant et le guider dans cet exercice.
- S'assurer ainsi que l'élève comprend qu'il existe une hiérarchie où chaque niveau s'ajoute au niveau précédent.
- Dresser une liste des catégories de macromolécules biologiques (p. ex., glucides, protéines, lipides et acides nucléiques) et fournir des exemples de chaque catégorie (p. ex., amidon, kératine, graisse et ADN).
- Présenter des échantillons, et inviter l'élève à les examiner et à noter ses observations.

#### Protéines

- Définir le terme *protéine* comme étant une macromolécule biologique et expliquer le rôle et l'endroit où l'on peut trouver cette molécule dans le corps humain.
- Présenter les différentes catégories de protéines chez l'être humain (p. ex., structurale, régulatrice, contractile, immunologique, transporteuse, catalytique, hormonale et toxicologique).
- Demander à l'élève de trouver, en se basant sur les ressources mises à sa disposition, des exemples de types de protéines et de préparer un tableau synoptique dans lequel il ou elle note au moins une protéine qui appartient à chaque catégorie. (Voir modèle ci-dessous.)

Nom de la protéine	Rôle de la protéine	Partie du corps où se trouve la protéine
kératine	structurale	peau, cheveux, ongles

- Expliquer qu'il existe environ vingt acides aminés différents. C'est en partant de ceux-ci que des longues chaînes de protéines sont fabriquées par les cellules du corps.
- Remettre à l'élève les formules structurales et les noms des vingt acides aminés, et lui demander de trouver les ressemblances entre ces molécules (p. ex.,  $-NH_2$  et  $-COOH$ ). **(EF)**
- Expliquer la manière dont on forme une liaison chimique entre deux acides aminés.
- Demander à l'élève de se servir de deux acides aminés simples et de montrer, à l'aide d'un schéma, ce qu'est un lien peptidique.
- Demander à l'élève de construire un modèle d'une protéine à l'aide de matériel simple. **(EF)**
- Expliquer la manière dont l'humain obtient les protéines qui lui sont nécessaires (p. ex., digestion des aliments tels que la viande, les pois et les fèves).
- Inviter l'élève à se servir d'un logiciel permettant de découvrir la structure d'une macromolécule (p. ex., protéine globulaire) en trois dimensions.
- Demander à l'élève de faire un test d'identification des protéines et de noter ses observations.
- S'assurer de circuler et d'aider l'élève, au besoin. **(EF)**

### *Glucides*

- Exposer divers échantillons de glucides (p. ex., glucose, fructose, mannose, saccharose, lactose, cellulose, amidon et glycogène) et demander à l'élève de les examiner et d'en découvrir les différentes caractéristiques (p. ex., couleur, texture, odeur).
- Mentionner à l'élève que la fonction principale des glucides est de fournir une source rapide d'énergie pour maintenir la vie et lui demander d'en découvrir des sources, en se basant sur de la documentation à sa disposition, et de les indiquer dans un tableau synoptique.
- Construire, avec l'élève, des modèles de certains glucides (p. ex., maltose, saccharose, lactose, cellulose, amidon) et lui demander de construire une molécule de glucide en se servant d'une trousse de modèles moléculaires ou utiliser un logiciel permettant de visualiser des macromolécules en trois dimensions.
- Demander à l'élève de faire des tests d'identification des glucides et de noter ses observations.
- Circuler et aider l'élève, au besoin. **(EF)**
- Illustrer l'association des protéines globulaires et des chaînes de glucides dans la membrane cytoplasmique, à l'aide de modèles.

### *Lipides*

- Expliquer la nature, la structure et les sortes de lipides, et en donner des exemples (p. ex., cire carnauba, lanoline, cire d'abeille, cholestérol, stéroïdes, cortisone, testostérone, progestérone, acides gras, glycerol et glycolipides).
- Étaler des échantillons de lipides (p. ex., huile végétale, beurre, margarine, graisse de boeuf) et permettre à l'élève de les observer et de noter ses observations.
- Amener l'élève à noter qu'il y a des lipides qui sont solides et d'autres qui sont liquides à la température de la pièce, qu'il y en a certains qui sont très durs et d'autres qui sont mous à cette même température.
- Distribuer une feuille présentant la structure des lipides et des acides gras.
- Expliquer la nature et la structure d'un triglycéride ou d'un phospholipide.
- Demander à l'élève de construire une molécule de lipide en se servant de la trousse de modèles moléculaires ou du logiciel sur les macromolécules.
- Demander à l'élève de faire des tests d'identification de lipides et de noter ses observations.

- Circuler et aider l'élève, au besoin. **(EF)**
- Illustrer l'effet hydrophobe d'une mince couche d'huile et de l'eau dans un bol, et expliquer la notion de la bicouche de phospholipides des membranes cellulaires.

### *Acides nucléiques*

- Présenter à l'élève deux échantillons d'acides nucléiques : ADN et ARN, et lui demander de comparer visuellement ces échantillons.
- Demander à l'élève de trouver, à l'aide d'un manuel, des ressemblances chimiques entre ces deux acides nucléiques (p. ex., nucléotides, groupe phosphate, désoxyribose ou ribose, bases azotées) et de présenter, à l'aide de symboles simples, un modèle d'un nucléotide (p. ex., phosphate, pentose et base azotée).
- Montrer un modèle commercial d'une molécule d'ADN et déterminer, avec l'élève, les différentes parties de cette molécule géante : les bases azotées (p. ex., adénine, cytosine, guanine et thymine), les groupements des phosphates et les molécules du sucre désoxyribose.
- Demander à l'élève de reproduire, dans son cahier de notes, un modèle simplifié de la molécule d'ADN, ainsi qu'une légende appropriée.
- Faire décrire par l'élève, dans un paragraphe d'environ dix lignes, la structure générale de l'ADN (p. ex., nucléotide, hélice double, chaînes complémentaires, désoxyribose, base azotée) et ses fonctions principales dans la cellule (p. ex., code génétique, synthèse de protéines).
- Expliquer à l'élève où cette molécule réside dans la cellule (p. ex., noyau, mitochondrie, chloroplaste) et mentionner qu'il existe d'autres formes d'acides nucléiques (p. ex., ARN ribosomal, ARN de transfert).
- Demander à l'élève de comparer, dans un tableau, la structure de l'ARN et de l'ADN.
- Exiger que l'élève décrive la structure de l'ATP (p. ex., nucléotide + 2 phosphates) et son rôle dans la cellule (p. ex., emmagasiner l'énergie).
- Demander à l'élève de remettre son cahier contenant ses notes de cours, ses divers tableaux et observations afin de pouvoir vérifier son travail et sa compréhension des concepts à l'étude. **(EF)**

### *Généralisations*

- Mentionner à l'élève les nombreuses carrières dans le domaine de la biologie cellulaire (p. ex., biologiste, biotechnologue, chercheur, biotechnicien ou biotechnicienne).
- Distribuer une liste de vérification des concepts, des habiletés et de la terminologie étudiés, et demander à l'élève de la remplir en cochant la case appropriée. **(O)** Par exemple :

Liste de vérification de l'activité 1.1

Concepts, habiletés et terminologie	Je comprends bien (Maîtrise)	Je vais chercher (Doute)	J'ai besoin d'aide (Incompréhension)
théorie cellulaire			
modèles de macromolécules			
tests normaux			
...			

## Évaluation sommative

- Évaluer l'épreuve en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration et à l'aide d'une grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement.
- Présenter une tâche d'évaluation sommative qui comporte des activités permettant de montrer une connaissance des faits et des termes liés à la biologie cellulaire, une compréhension des concepts relatifs aux macromolécules et des liens entre les macromolécules et les êtres humains ainsi que des habiletés propres à la recherche scientifique en fonction des quatre compétences de la grille d'évaluation adaptée :
  - Connaissance et compréhension
    - décrire les structures et les fonctions des principales macromolécules des êtres vivants;
    - associer les divers modèles aux macromolécules étudiées;
    - connaître les tests normaux qui servent à identifier ces macromolécules;
    - comparer les macromolécules étudiées quant à leur structure et fonction.
  - Recherche
    - utiliser avec précision les instruments de laboratoire;
    - faire une collecte de données;
    - interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions.
  - Communication
    - utiliser la terminologie scientifique associée aux macromolécules;
    - communiquer l'information clairement et correctement.
  - Rapprochement
    - déterminer le rôle des macromolécules dans la biologie cellulaire.

## Activités complémentaires/Réinvestissement

- Suggérer à l'élève de faire une recherche dans Internet afin de trouver les caractéristiques d'autres macromolécules (p. ex., vitamines, hormones). (T)
- Aider l'élève à expliquer le rôle de l'actine et de la myosine dans le processus de la contraction musculaire.
- Inviter l'élève à créer un tableau comparatif de la structure et de la fonction de l'hémoglobine et de la chlorophylle.
- Inviter l'élève à faire une présentation au groupe-classe sur les différences entre les gras saturés et insaturés et le processus d'hydrogénation.
- Suggérer à l'élève de faire un tableau de classement des lipides.
- Faire visionner le film *La synthèse des protéines* de tfo qui montre la structure de l'ADN, distribuer un questionnaire sur le film et demander à l'élève d'y répondre.

## Annexes

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



## ACTIVITÉ 1.2 (SBI3U)

### Processus cellulaires

#### Description

**Durée :** 200 minutes

Cette activité porte sur les processus cellulaires et sur leur lien avec les fonctions des organes d'un organisme. L'élève analyse certains processus cellulaires et établit la relation entre le processus cellulaire et l'organite approprié. Il ou elle cerne de nouvelles questions se rapportant à l'étude du métabolisme des cellules végétales et animales, et présente les résultats d'une recherche sur des applications technologiques des processus cellulaires.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 9

**Domaine :** Fonctions cellulaires

**Attentes :** SBI3U-F-A.1- 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-F-Comp.1 - 6  
SBI3U-F-Acq.1 - 3  
SBI3U-F-Rap.2 - 3

#### Notes de planification

- Se procurer le matériel suivant : des schémas non annotés d'une cellule animale et d'une cellule végétale avec leurs organites, des cellules végétales et des cellules animales vivantes (p. ex., élodée, amibe), des microscopes, des diagrammes qui montrent les mouvements du cytoplasme à l'intérieur d'une cellule, des diagrammes qui montrent la synthèse d'une protéine et une copie de l'alphabet en code morse.
- Préparer une feuille sur laquelle sera écrit en code morse la phrase suivante : Le code génétique est le vrai code à barres de la cellule.
- Préparer un tableau sur l'importance des protéines avec les en-têtes suivants : Type, Fonction et Exemple.
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Préparer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du travail de recherche.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Distribuer à l'élève une copie du code morse et expliquer que c'est un code à deux symboles : le point (.) et le trait d'union (-).
- Distribuer une feuille sur laquelle est écrite, en code morse, la phrase : Le code génétique est le vrai code à barres de la cellule et demander à l'élève de la déchiffrer à l'aide du code fourni.
- Expliquer à l'élève que l'ADN des êtres vivants est aussi un code et que l'activité qui suit va lui permettre de mieux comprendre la structure de l'ADN et certaines applications technologiques des processus cellulaires.
- Distribuer deux schémas non annotés, l'un d'une cellule animale et l'autre d'une cellule végétale, et écrire au tableau le nom de chaque organe de ces deux sortes de cellule.
- Demander à l'élève d'annoter chaque schéma en se basant sur ses connaissances antérieures et de faire un tableau de comparaison des deux cellules. **(ED)**
- Faire ressortir le rôle de différents organites.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Métabolisme*

- Amorcer une discussion sur les problèmes découlant de l'étude du métabolisme des cellules végétales et animales (p. ex., Pourquoi les cellules végétales ont-elles des mitochondries et des chloroplastes?).
- Définir le métabolisme cellulaire et en donner des exemples (p. ex., le transport des molécules, la photosynthèse, la synthèse des protéines, les échanges gazeux, la digestion lysosomale et le mouvement du cytoplasme dans une cellule).
- Faire la distinction entre l'anabolisme et le catabolisme, et traiter de l'importance du métabolisme cellulaire chez les cellules animale et végétale.

#### *Mouvement et cyclose*

- Entreprendre l'étude du mouvement à l'intérieur des cellules et du principe de cyclose et demander à l'élève de prendre en note les éléments essentiels.
- Faire observer, au microscope, des cellules végétales vivantes (p. ex., élodée) ainsi que des cellules animales vivantes (p. ex., amibe), et demander à l'élève de remarquer le mouvement des chloroplastes dans la cellule végétale ainsi que le mouvement du cytoplasme à l'intérieur de la cellule animale, et de comparer ces deux mouvements.
- Présenter le principe de cyclose, en montrant des exemples, à l'aide d'illustrations, et faire ressortir son importance dans la distribution d'éléments nutritifs dans la cellule.
- Examiner, à l'aide d'illustrations, des microfilaments et des microtubules responsables du déplacement et du changement de forme des cellules.
- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leurs notes sur les notions étudiées et en vérifier la compréhension. **(O)**

### *Digestion lysosomale*

- Expliquer, à l'aide d'exemples d'unicellulaires, la digestion lysosomale comme étant une dégradation de macromolécules à l'intérieur de la cellule.
- Expliquer le phénomène de la digestion et de la libération d'énergie dans la cellule en faisant ressortir les points suivants : les aliments solides sont consommés et décomposés par des enzymes dans les lysosomes, les aliments se décomposent en glucides et ensuite en glucose, le glucose se dégrade en dioxyde de carbone (gaz carbonique), en eau et en ATP, la dégradation d'une molécule de glucose produit 38 molécules d'ATP, les réactions chimiques de dégradation du glucose se produisent dans le cytoplasme et la mitochondrie, la nécessité de la digestion intracellulaire des lysosomes.

### *Acide désoxyribonucléique (ADN)*

- Expliquer que le code de l'ADN des êtres vivants est composé de quatre blocs nommés nucléotides (A : adénine, T : thymine, G : guanine et C : cytosine) et que ce code est universel pour tous les êtres vivants.
- Expliquer à l'élève que le code d'un acide aminé (codon) est composé de trois nucléotides et que l'ordre et le type de nucléotides dictent le type d'acide aminé (p. ex., 64 codons possibles ou  $4^3$ ).
- Rappeler à l'élève la structure tridimensionnelle de l'ADN (p. ex., modèle, photographie) et lui demander de décrire quelques caractéristiques physiques du modèle (p. ex., double hélices, forme des quatre nucléotides) tel qu'elles ont été vues dans l'activité 1.1. **(ED)**
- Expliquer que l'ADN est le livre de recette à la synthèse des protéines en utilisant l'analogie suivante :
  - molécule d'ADN : recette originale
  - ARN : copie de la recette
  - ribosomes : outils (p. ex., bol, cuillère)
  - acides aminés : ingrédients
  - protéine : produit final.
- Inviter l'élève à faire une recherche dans son manuel de classe et à donner des exemples de protéines ou d'acides aminés (p. ex., méthionine, valine, lysine, leucine).

### *Applications technologiques*

- Discuter des nombreuses utilisations de l'ADN et amener l'élève à réaliser que nos connaissances de l'ADN et de la synthèse des protéines nous permettent de trouver des traitements médicaux. **(EF)**
- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur certaines applications technologiques qui se rapportent à la connaissance scientifique des processus cellulaires.
- Mentionner qu'un des projets, qui sera jugé de grande qualité, sera publié dans le journal de l'école. **(AC)**
- Donner des exemples de sujets de recherche et encourager l'élève à en trouver d'autres (p. ex., méthodes de dépistage et de traitement des maladies, production d'insuline humaine par des bactéries, nettoyage des déversements de pétrole, digestion de la cellulose dans les pâtes et les papiers).
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du projet de recherche.

- Présenter les éléments de la tâche :
  - déterminer le sujet;
  - déterminer le ou les concepts biologiques liés à cette application technologique;
  - expliquer, à l'aide de diagrammes, le processus cellulaire concerné;
  - présenter l'application technologique et l'expliquer;
  - évaluer l'application technologique particulière au sujet à l'étude.
- Préciser les modalités du projet de recherche (p. ex., échéances, longueur et structure du texte, qualité de la langue).
- S'assurer que l'élève comprend bien la tâche à accomplir et le ou la guider dans sa démarche. **(EF)**
- Encourager la recherche dans Internet et l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction finale. **(T)**
- Ramasser le travail de recherche pour en faire une évaluation. **(ES)**

### *Généralisations*

- Demander à l'élève de dresser un tableau comparatif des trois processus étudiés (cyclose, digestion et synthèse des protéines) en y écrivant les points suivants : nom du processus, endroit où il se produit, organites concernés, déroulement du processus et résultat final du processus ainsi que de comparer son tableau avec deux de ses pairs. **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer le travail de recherche en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une connaissance des faits liés au processus cellulaire;
    - comprendre et expliquer un processus cellulaire précis.
  - Recherche
    - appliquer des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique (p. ex., collecte et interprétation des données, formulation de conclusion).
  - Communication
    - utiliser la terminologie associée aux processus cellulaires;
    - communiquer ses idées et l'information dans un français correct.
  - Rapprochement
    - faire un lien entre les processus cellulaires et la vie courante (p. ex., traitements médicaux);
    - évaluer l'impact sur la société de certaines applications technologiques qui découlent de la connaissance scientifique des processus cellulaires.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Présenter le film *Les découvreurs* de l'ONF portant sur la découverte de l'insuline.
- Demander à l'élève de déterminer le rôle des gènes dans la synthèse de la protéine et d'en présenter un résumé dans une courte présentation orale.
- Inviter l'élève à faire une étude de la photosynthèse et de son rôle dans le monde des plantes.

- Demander à l'élève d'explorer des carrières biotechnologiques dans Internet et de présenter les informations recueillies au groupe-classe. (PE)

## **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 1.3 (SBI3U)

### Membranes cellulaires

#### Description

**Durée :** 320 minutes

Cette activité porte sur les membranes cellulaires et leur rôle dans le mouvement transmembranaire. L'élève nomme les molécules d'une membrane cellulaire et analyse les processus de transport passif et actif. Il ou elle réalise des expériences sur les fonctions cellulaires et en présente les résultats dans des rapports de laboratoire.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

**Domaine :** Fonctions cellulaires

**Attentes :** SBI3U-F-A.1 - 2

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-F-Comp.1 - 3  
SBI3U-F-Acq.1

#### Notes de planification

- Préparer un schéma de la membrane en se basant sur le modèle de la mosaïque fluide.
- Préparer un tableau synoptique portant sur les molécules des membranes cellulaires et leurs fonctions.
- Préparer les solutions suivantes : solutions composées de 1 % et de 5 % de sel, solutions d'amidon et de glucose, et solutions composées de 1 %, de 25 % et de 50 % de saccharose.
- Se procurer une solution préparée de Lugol ainsi qu'un rouleau de tube à dialyse et du papier indicateur de glucose (p. ex., Clinistix).
- Préparer le matériel et la marche à suivre pour faire les expériences portant sur les propriétés suivantes : la diffusion, l'osmose, la semi-perméabilité d'un tube à dialyse aux molécules de différentes tailles et le taux d'osmose ou de diffusion dans un modèle d'une membrane semi-perméable.
- Préparer un tableau sur le transport membranaire de quelques substances.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de laboratoire.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Former des équipes de deux et leur poser les questions suivantes :
  - La cellule, comme unité de base de tous les organismes vivants, a des besoins quant aux matières premières et à l'élimination de déchets. Quels sont ses besoins?
  - Est-ce que toutes les cellules ont les mêmes besoins?
- Inviter les équipes à répondre à ces questions et à noter leurs réponses dans leur cahier de notes.
- Effectuer une mise en commun des réponses de chaque groupe. **(ED)**
- Faire une rétroaction sur les idées proposées en s'assurant d'ajouter les éléments clés : l'entrée de matériaux bruts nécessaires à leur métabolisme (p. ex., oxygène, glucose, acides aminés) et la sortie de déchets (p. ex., gaz carbonique et eau).
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va effectuer des expériences qui vont lui permettre d'observer le transport des substances à travers les membranes cellulaires.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Membrane cellulaire*

- Expliquer les deux fonctions principales des membranes cellulaires et distribuer un schéma du modèle de la mosaïque fluide de la membrane cellulaire.
- Étiqueter, sur un transparent du schéma de la membrane, les diverses composantes de la membrane cellulaire et inviter l'élève à compléter son schéma.
- Présenter les molécules de la membrane cellulaire et expliquer leurs fonctions.
- Distribuer le tableau Molécules des membranes cellulaires et leurs fonctions et demander à l'élève de le remplir. (Voir modèle ci-dessous.)

Molécule	Description	Fonctions
phospholipide		
cholestérol		
protéines		

- Faire le lien entre les fonctions de la membrane et le rôle des molécules qui la composent.

#### *Transport à travers la membrane cellulaire*

- Présenter les concepts liés au transport transmembranaire et définir les termes *transport passif, diffusion, osmose, diffusion facilitée, gradient de concentration, solutions hypertonique, isotonique et hypotonique*.
- Expliquer à l'élève qu'il ou elle, en groupe de trois, va réaliser quatre expériences liées au transport des substances à travers la membrane cellulaire et que les résultats de ces expériences devront être présentés dans un rapport de laboratoire.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport.

- Présenter les éléments du rapport : le but de chaque expérience, les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion.
- Préciser les modalités du rapport (p. ex., échéances, longueur, structure, terminologie).
- Demander à l'élève d'effectuer les expériences et le ou la guider dans cet exercice. (EF)

*Première expérience : Diffusion des substances dans la cellule*

- Demander à l'élève :
  - de placer deux boîtes de Petri, l'une contenant de l'eau chaude, l'autre de l'eau froide, sur un rétroviseur;
  - d'ajouter quelques cristaux de permanganate de potassium au centre de chaque boîte de Petri afin d'observer l'effet de la température sur la diffusion;
  - de dessiner, à l'aide d'un crayon-feutre à encre indélébile, les structures internes d'une cellule au fond d'une assiette de Petri;
  - d'ajouter de l'eau qui représente le cytoplasme et quelques cristaux de permanganate de potassium;
  - d'agiter l'eau pour montrer l'effet de la cyclose sur la diffusion des substances dans la cellule.

*Deuxième expérience : Osmose*

- Demander à l'élève de placer des tranches de pommes de terre dans les solutions suivantes : 5 % de sel, 1 % de sel et de l'eau distillée, d'observer la texture des différentes tranches quelques minutes plus tard.

*Troisième expérience : Semi-perméabilité*

- Demander à l'élève :
  - de placer le tube à dialyse rempli d'eau distillée dans un becher contenant une solution de glucose avec quelques gouttes de Lugol;
  - de vérifier, à l'aide du papier indicateur de glucose (p. ex., Clinistix), la présence du glucose dans la solution du becher et dans le tube à dialyse, et de répéter une dizaine de minutes plus tard;
  - de déterminer les substances qui ont traversé et celles qui n'ont pas traversé la membrane;
  - de faire le lien entre la grosseur de la particule et sa capacité de traverser la membrane.

*Quatrième expérience : Taux d'osmose ou de diffusion à travers une membrane semi-perméable*

- Demander à l'élève :
  - d'ajouter une quantité fixe de solution de saccharose de concentrations de 1 %, de 25 % et de 50 % dans des tubes de dialyse et les submerger dans des solutions de différentes concentrations en se basant sur le tableau qui suit :

<b>Tube</b>	<b>Saccharose dans le tube</b>	<b>Saccharose à l'extérieur du tube</b>
A	1 %	50 %
B	1 %	1 %
C	25 %	1 %
D	50 %	1 %



- de mesurer la masse de chaque tube et de le placer dans la solution appropriée;
- de déterminer la masse de chaque tube à des intervalles fixes (p. ex., toutes les 15 minutes) pendant une heure;
- de remplir un tableau de résultats et de présenter les résultats dans un graphique.
- Ramasser le rapport des expériences pour en faire l'évaluation. **(ES)**
- Expliquer à l'élève, à l'aide de schémas, les concepts de *transport actif*, d'*endocytose* et d'*exocytose*.
- Comparer, à l'aide d'illustrations, le transport actif à l'action d'une pompe.
- Résumer, à l'aide d'un tableau intitulé Transport membranaire de certaines molécules, le lien entre le moyen de transport et la nature des molécules qui traversent les membranes :
  - eau, oxygène et gaz carbonique : diffusion;
  - glucose : diffusion facilitée;
  - ions Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup> : transport actif.

#### *Généralisations*

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leur rapport de laboratoire et d'échanger sur les concepts à l'étude et leurs résultats d'expériences respectifs. **(O)**

#### **Évaluation sommative**

- Évaluer le rapport de laboratoire en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des trois compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - comprendre les processus de diffusion et d'osmose;
    - expliquer les différents modes de transport à travers une membrane cellulaire;
    - expliquer le rapport entre le gradient de concentration et le taux d'osmose.
  - Recherche
    - observer les processus d'osmose et diffusion;
    - mesurer le taux d'osmose en fonction du gradient de concentration;
    - réaliser des expériences contrôlées.
  - Communication
    - utiliser la terminologie associée à la membrane cellulaire.
    - communiquer les résultats d'expériences dans un rapport de laboratoire.
  - Rapprochement
    - établir un lien entre la nature des molécules et le moyen de transport de ces molécules à travers les membranes.

#### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève d'observer la plasmolyse dans une cellule végétale et de présenter ses observations à ses pairs. **(T)**

- Demander à l'élève de faire un tableau comparatif d'une cellule et d'une usine en nommant les matières premières, le processus et le produit final.
- Inviter l'élève à faire une recherche dans Internet sur la dialyse rénale et à présenter ses découvertes à ses pairs. (T)
- Distribuer un texte ou une brochure pharmaceutique traitant des nouvelles méthodes de livraison de médicaments aux cellules par des liposomes (p. ex., Nicoderm) et demander à l'élève d'en faire un court résumé. (Voir «Livraison à domicile dans les cellules», *Québec Science*, octobre 1992).

## **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 1.4 (SBI3U)

### Transfert énergétique

#### Description

**Durée :** 320 minutes

Cette activité porte sur le transfert énergétique à l'occasion de la respiration et de la photosynthèse. L'élève analyse le processus de la photosynthèse, de la respiration cellulaire et de la circulation de l'énergie entre les deux processus, et effectue des recherches sur les applications technologiques de la photosynthèse et de la respiration cellulaire. Il ou elle illustre le concept de transfert énergétique de façon visuelle.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

**Domaine :** Fonctions cellulaires

**Attentes :** SBI3U-F-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-F-Comp.4 - 5  
SBI3U-F-Acq.1  
SBI3U-F-Rap.1 - 2 - 3

#### Notes de planification

- Trouver un ensemble d'objets pour montrer les transformations énergétiques (p. ex., radiomètre, lampe incandescente, bouilloire, radio, plante verte).
- Se procurer le matériel pour faire la démonstration de la combustion (p. ex., bois ou sucre) et un modèle simple d'une molécule de glucose.
- Préparer la marche à suivre et se procurer le matériel pour faire les expériences suivantes : rôle de la lumière et de la chlorophylle, production de l'acide lactique dans les muscles à l'occasion d'un exercice prolongé, vérification des produits d'une fermentation alcoolique, étude des photomicrographies électroniques de mitochondries dans diverses cellules.
- Réserver le centre de ressources et la salle d'informatique.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la représentation visuelle du transfert énergétique entre la respiration et la photosynthèse.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Faire un remue-méninges pour vérifier les acquis quant aux transformations énergétiques dans la photosynthèse ainsi qu'à la respiration cellulaire. (ED)
- Étaler divers objets tels qu'une radio et une plante verte et demander à l'élève de trouver les transformations énergétiques de chaque appareil ou organisme (p. ex., énergie chimique  $\hat{c}$  énergie électromagnétique  $\hat{c}$  énergie sonore; énergie de la lumière  $\hat{c}$  énergie chimique).
- Demander à l'élève de déterminer l'origine de l'énergie des êtres vivants, c'est-à-dire le soleil.
- Faire la démonstration du dégagement de l'énergie d'un morceau de bois en le faisant brûler et demander à l'élève de nommer les transformations énergétiques produites pendant cette combustion.
- Faire préparer, par quelques élèves, de la pâte pour faire deux pains, l'une avec de la levure et l'autre sans levure et, le lendemain, en observer les résultats.
- Mentionner des phénomènes tels que la fabrication du vin et de la bière, et discuter de l'énergie dans ces organismes vivants.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Transfert énergétique*

- Présenter la tâche : se familiariser avec le phénomène du flux d'énergie entre la respiration et la photosynthèse, et le représenter.
- Expliquer à l'élève qu'il ou elle aura aussi l'occasion de réaliser des expériences qui lui permettront d'observer les transformations énergétiques de la respiration et de la photosynthèse en laboratoire.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la représentation visuelle.
- Mentionner que, quelques-unes des illustrations jugées de belle qualité, seront exposées dans la section des sciences à l'occasion de la visite des parents ou des membres de la communauté. (AC)
- Expliquer les éléments du travail à accomplir :
  - effectuer une recherche sur la photosynthèse et la respiration cellulaire;
  - représenter les notions essentielles relatives à la photosynthèse (p. ex., conversion de l'énergie en molécules de glucose, structure et éléments constitutifs d'une molécule de glucose, équation chimique équilibrée de la photosynthèse et rôle de l'énergie dans l'équation, rôle de la chlorophylle et du chloroplaste, notion de mise en réserve de l'énergie dans la molécule d'ATP);
  - représenter les notions essentielles relatives à la respiration cellulaire (p. ex., respiration aérobique et respiration anaérobique, équation chimique équilibrée de la respiration cellulaire, lieu du processus (p. ex., glycolyse dans le cytoplasme et respiration aérobique dans la mitochondrie), structure et rôle de la mitochondrie, transport de l'énergie dans la cellule et rôle de l'ATP et de l'ADP);
  - représenter le transfert énergétique entre les deux processus de façon graphique (p. ex., réseau conceptuel, dessin).
  - accompagner l'illustration de notes explicatives intégrées à la représentation ou à part.

- Préciser les modalités du travail (p. ex., échéances, dimension de la représentation visuelle, qualité de l'illustration).
- Encourager l'utilisation de l'ordinateur pour faire la recherche et pour réaliser le projet (p. ex., logiciel de l'image, programmes tels *Power Point* ou *Corel Draw*). **(T)**
- Allouer du temps au centre de ressources et à la salle d'informatique pour faire la recherche.
- Accompagner l'élève dans ce travail et lui donner les conseils appropriés pour qu'il ou elle puisse réaliser la tâche avec succès. **(EF)**
- Ramasser les représentations, les évaluer et les afficher dans la classe. **(ES)**

### *Photosynthèse et respiration cellulaire en laboratoire*

- Inviter l'élève à réaliser quelques expériences afin d'observer concrètement le processus de photosynthèse et de respiration cellulaire.
- Faire une démonstration pour vérifier la présence de l'amidon dans une feuille verte.
- Expliquer que la conversion du glucose en amidon est le signe d'une réserve temporaire de glucose dans la feuille.
- Demander à l'élève de faire une expérience qui a comme but la vérification du besoin de lumière et de chlorophylle pour terminer le processus de la photosynthèse. Demander à l'élève :
  - de vérifier la présence d'amidon dans la feuille d'une plante de coléus;
  - de placer la plante dans l'obscurité pendant quarante-huit heures;
  - de vérifier la présence d'amidon une deuxième fois.
  - de couvrir une partie de la feuille avec un morceau de papier d'aluminium (tenu en place avec un trombone);
  - de placer la plante à la lumière pendant vingt-quatre heures;
  - de vérifier une troisième fois la présence d'amidon.
- Expliquer, à l'occasion de la respiration cellulaire, que les plantes ont besoin d'énergie pour leurs fonctions métaboliques.
- Permettre à l'élève d'examiner des photomicrographies électroniques de mitochondries dans diverses cellules et lui demander de noter la variabilité dans le nombre de mitochondries selon le type de cellule.
- Expliquer, à l'aide d'exemples et d'illustrations, la dégradation du glucose en acide pyruvique sans la présence de l'oxygène, pendant le processus de la respiration anaérobie.
- Présenter, à l'aide d'exemples, la dégradation de l'acide pyruvique dans des conditions anaérobiques.
- Expliquer les façons de dégrader l'acide pyruvique en présence de levures (la fermentation alcoolique) et dans les tissus des animaux (la fermentation lactique).
- Demander à l'élève de faire les deux expériences suivantes : la production de l'acide lactique dans les muscles au cours d'un exercice prolongé, la vérification des produits d'une fermentation alcoolique.
- Faire un exposé sur l'utilisation technologique du métabolisme des micro-organismes (p. ex., nettoyage des déversements pétroliers, fabrication du vin, des fromages et du yogourt, utilisation dans l'industrie de pâte et papier, traitement des eaux usées).

### *Généralisations*

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de faire un tableau comparatif de la photosynthèse et de la respiration cellulaire, et de vérifier leur tableau avec une autre équipe.  
(O)

### **Évaluation sommative**

- Évaluer la représentation visuelle en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des trois compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - expliquer le flux d'énergie entre la respiration et la photosynthèse;
    - décrire le processus de photosynthèse et les principales étapes de la respiration cellulaire;
    - expliquer le rôle de l'ATP dans le processus de transfert d'énergie.
  - Recherche
    - utiliser des habiletés propres à la recherche (p. ex., utiliser correctement une variété de sources d'information, recueillir et traiter l'information).
  - Communication
    - exprimer les résultats de ses recherches de façon claire et précise;
    - utiliser la terminologie associée à la respiration et à la photosynthèse.
  - Rapprochement
    - faire le lien entre la connaissance scientifique des processus cellulaires et des applications technologiques;
    - établir des liens entre ses besoins alimentaires (ou autres) et les deux modes de respiration;
    - déterminer des applications technologiques se rapportant à la connaissance des processus cellulaires.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève de faire une étude quantitative de l'effet de divers facteurs sur le taux de fermentation (p. ex., température, pH, concentration de sucre, présence d'oxygène).
- Demander à l'élève de faire une expérience sur l'extraction et l'analyse des pigments de chlorophylle par chromatographie.
- Demander à l'élève de faire une recherche sur les processus de respiration cellulaire utilisés par différents groupes de bactéries (p. ex., la respiration cellulaire chez les chimiotrophes et chez certaines archéobactéries).
- Demander à l'élève de faire une recherche sur la fermentation lactique dans les tissus musculaires.
- Inviter l'élève à représenter la photosynthèse et la respiration cellulaire dans une équation chimique balancée.

## **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 1.5 (SBI3U)

### Tâche d'évaluation sommative Structures et fonctions cellulaires

#### Description

**Durée :** 80 minutes

Cette tâche d'évaluation sommative porte sur la structure et les fonctions cellulaires. L'élève nomme des schémas biologiques, conçoit une expérience sur la fermentation lactique et répond à des questions à réponses courtes sur diverses notions liées à la biologie cellulaire. Il ou elle réfléchit aux applications technologiques qui se rapportent à la connaissance scientifique des processus cellulaires.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.3 - 4 - 6 - 8

**Domaine :** Fonctions cellulaires

**Attentes :** SBI3U-F-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-F-Comp.2 - 3 - 4  
SBI3U-F-Acq.1 - 3  
SBI3U-F-Rap.1 - 2 - 3

#### Notes de planification

- Préparer le cahier de l'élève précisant la tâche à accomplir (voir Annexe 1.5.2).
- Préparer la grille d'évaluation adaptée selon le modèle présenté à l'annexe 1.5.1.

#### Déroulement

- Présenter la tâche d'évaluation : structures et fonctions cellulaires.
- Distribuer la grille adaptée et présenter les attentes et les contenus d'apprentissage visés par cette tâche d'évaluation et les habiletés que l'élève doit montrer.
- Présenter les éléments sur lesquels porteront les étapes de la tâche d'évaluation. L'élève doit pouvoir :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une connaissance des faits relatifs aux structures et aux fonctions cellulaires;
    - expliquer des concepts de la biologie cellulaire et faire des rapports entre ces concepts.



- Réflexion et recherche
  - appliquer des habiletés de recherche scientifique dans la conceptualisation d'une expérience sur la fermentation lactique dans les muscles (p. ex., compilation, analyse et interprétation des résultats, résolution du problème).
- Communication
  - communiquer ses idées et l'information de façon claire et précise;
  - utiliser la terminologie associée aux structures et aux fonctions cellulaires.
- Rapprochement
  - faire des rapprochements entre :
    - les progrès de la biologie cellulaire et les applications technologiques de la vie courante;
    - les applications technologiques et la connaissance scientifique des processus cellulaires;
    - les besoins de la société et les progrès technologiques dans le domaine des processus cellulaires.
- Distribuer le cahier de l'élève.

## **Annexes**

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

Annexe SBI3U 1.5.1 : Grille d'évaluation adaptée - Structure et fonctions cellulaires

Annexe SBI3U 1.5.2 : Cahier de l'élève - Structure et fonctions cellulaires

<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>
<b><i>Connaissance et compréhension</i></b>				
L'élève : - montre une connaissance des faits relatifs aux structures et aux fonctions cellulaires. - montre une compréhension des concepts de la biologie cellulaire et des rapports entre ces concepts.	L'élève montre <b>une connaissance limitée</b> des faits et des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance partielle</b> des faits et des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance générale</b> des faits et des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance approfondie</b> des faits et des concepts et de leurs rapports.
<b><i>Recherche</i></b>				
L'élève : - applique des habiletés de recherche scientifique dans la conceptualisation d'une expérience sur la fermentation lactique dans les muscles.	L'élève applique <b>un nombre limité</b> des habiletés propres à la recherche scientifique.	L'élève applique <b>certaines</b> habiletés propres à la recherche scientifique.	L'élève applique la <b>plupart</b> des habiletés propres à la recherche scientifique.	L'élève applique <b>toutes ou presque toutes</b> les habiletés propres à la recherche scientifique.
<b><i>Communication</i></b>				
L'élève : - rédige un rapport d'expérience. - utilise la terminologie associée aux structures et aux fonctions cellulaires.	L'élève communique <b>avec peu de clarté et une précision limitée</b> et utilise la terminologie avec <b>peu d'exactitude et une efficacité limitée</b> .	L'élève communique <b>avec une certaine clarté et précision</b> et utilise la terminologie avec <b>une certaine exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie avec <b>une grande exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une très grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie avec <b>une très grande exactitude et efficacité</b> .

<b><i>Rapprochement</i></b>				
L'élève : - fait des rapprochements entre la biologie cellulaire et ses applications technologiques dans la vie courante.	L'élève montre <b>une compréhension limitée</b> des rapprochements entre la biologie cellulaire et la vie courante.	L'élève montre <b>une compréhension partielle</b> des rapprochements entre la biologie cellulaire et la vie courante.	L'élève montre <b>une compréhension générale</b> des rapprochements entre la biologie cellulaire et la vie courante.	L'élève montre <b>une compréhension approfondie</b> des rapprochements entre la biologie cellulaire et la vie courante.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

## Structure et fonctions cellulaires

### Consignes générales

- La tâche sommative est composée de cinq sections :
  - Section 1 : Vocabulaire (5 minutes);
  - Section 2 : Schémas biologiques (15 minutes);
  - Section 3 : Conceptualisation d'une expérience (25 minutes);
  - Section 4 : Questions à réponses courtes (15 minutes);
  - Section 5 : Questions à développement (20 minutes);
- La durée de chaque partie est notée au début de la section.
- Lis la tâche sommative pour te familiariser avec le contenu et termine ensuite le travail.
- Utilise un français correct et un vocabulaire scientifique approprié.

### Section 1 : Vocabulaire

**Durée : 5 minutes**

1. Compléter les phrases ci-dessous avec les mots appropriés relatifs aux structures et fonctions cellulaires :
  - a) Les ..... sont des organites qui produisent les protéines.
  - b) La ..... est la frontière entre une cellule et son milieu extérieur.
  - c) Un(e) ..... est une protéine qui accélère une réaction chimique.
  - d) Les graisses et les huiles sont des .....
  - e) Le mouvement des substances qui s'effectue à l'aide d'énergie et de protéines est le .....
  - f) Une solution qui a la même concentration que le contenu d'une cellule est dite .....
  - g) Les ..... sont les monomères qui composent l'ADN.
  - h) Le processus de décomposition des molécules nutritives et de libération d'énergie s'appelle .....
  - i) La ..... est un pigment vert qui capte l'énergie de la lumière.
  - j) La ..... est un exemple de respiration anaérobie.

2. Associe la phrase de la colonne A au terme de la colonne B :

A	B
1. Très grosse molécule formée d'unités liées appelées monomères	1. lysosome
2. Perte d'eau de la cellule	2. vacuole
3. Organite qui décompose les molécules des éléments	3. glucide
4. Excitation de la chlorophylle par la lumière et la dissociation de l'eau en hydrogène et en oxygène	4. polymère
5. Nécessite de l'oxygène	5. transport passif
6. Organite qui digère les composantes cellulaires usées, les bactéries et les virus	6. plasmolyse
7. Mouvement du cytoplasme autour de la vacuole centrale	7. réaction lumineuse
8. Composé organique formé de C, H et O	8. processus aérobie
9. Sac formé d'une membrane et rempli de liquide	9. cyclose
10. Mouvement net des substances à travers une membrane cellulaire sans apport d'énergie	10. mitochondrie

## Section 2 : Schémas biologiques

**Durée : 15 minutes**

Détermine les schémas et les réactions ci-dessous, et annote les parties numérotées.

*Note à l'enseignant ou à l'enseignante :*

- *Placer ici les schémas ou équations non annotés suivants :*
  - *équation incomplète de la respiration cellulaire;*
  - *schéma d'une cellule végétale;*
  - *schéma de la réaction lumineuse de la photosynthèse.*

## Section 3 : Conceptualisation d'une expérience sur la respiration cellulaire

**Durée : 25 minutes**

- Planifie une expérience sur la fermentation lactique dans les muscles d'un être humain. Il faut noter :
  - ton hypothèse;
  - le matériel de laboratoire;
  - la marche à suivre;
  - les données à recueillir;
  - les graphiques à tracer;
  - les analyses de données à considérer;
  - la vérification de l'hypothèse;
  - ton opinion et tes recommandations au sujet de la fermentation lactique et son effet sur les muscles.

**Section 4 : Questions à réponses courtes****Durée : 15 minutes**

1. Qu'arriverait-il si les cellules n'avaient pas de lysosomes?
2. Pourquoi compare-t-on le transport actif à l'action d'une pompe?
3. Qu'arrive-t-il aux produits de la photosynthèse dans les plantes?
4. Qu'est-ce qui distingue les processus aérobiques des processus anaérobiques?
5. a) Quand une amibe d'eau salée est placée dans de l'eau douce, elle forme une vacuole contractile. Explique la raison pour laquelle cette adaptation est essentielle à la survie de l'amibe.  
b) Explique la raison pour laquelle une tige de céleri flétrit dans l'eau salée.

**Section 5 : Questions à développement****Durée : 20 minutes**

1. Décris une application technologique se rapportant aux connaissances des processus cellulaires.
2. Explique, en se basant sur tes connaissances des processus cellulaires, la manière dont les micro-organismes peuvent être utilisés dans l'industrie agroalimentaire. Donne trois exemples.
3. Explique les raisons pour lesquelles les cellules végétales contiennent à la fois des mitochondries et des chloroplastes.
4. Explique la raison pour laquelle les aliments riches en amidon sont considérés comme de bonnes sources d'énergie.
5. Pourquoi dit-on que la respiration aérobique et la photosynthèse sont des processus opposés?

## APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (SBI3U)

### Reproduction cellulaire et génétique

#### Description

**Durée :** 22 heures

Cette unité porte sur la reproduction cellulaire, sur l'importance des gènes dans la transmission des caractères héréditaires et sur les lois de Mendel. L'élève analyse les étapes de la méiose et détermine le rôle des gènes dans la division cellulaire et la transmission des caractères héréditaires. Il ou elle effectue des recherches sur les maladies génétiques humaines, sur la technologie génétique et sur les technologies de la reproduction.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9

**Domaine :** Continuité génétique

**Attentes :** SBI3U-CG-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-CG-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7  
SBI3U-CG-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5  
SBI3U-CG-Rap.1 - 2 - 3

#### Titres des activités

#### Durée

**Activité 2.1 :** Mitose et méiose

360 minutes

**Activité 2.2 :** Lois de Mendel

360 minutes

**Activité 2.3 :** Transmission des gènes

360 minutes

**Activité 2.4 :** Technologies génétiques

240 minutes

#### Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'intégration de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d'emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) lors de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

## Évaluation du rendement de l'élève

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. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (ED), l'évaluation formative (EF) et l'évaluation sommative (ES) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. Une liste détaillée se trouve à l'unité 1.

## Ressources

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

### Médias électroniques

Association française pour la recherche sur la trisomie 21. (consulté le 11 février)

<http://orphanet.infobiogen.fr/associations/AFRT/AFRT.html>

Association médicale canadienne. (consulté le 11 février)

<http://www.cma.ca/advocacy-f/political/1997/01-24-97.htm>

La Société québécoise de biologie clinique. (consulté le 11 février)

<http://www.sqbc.qc.ca/annales/1995-1997/linard.htm#i3>

Les débrouillards. (consulté le 11 février)

<http://www.lesdebrouillards.com/Interpole/affiche.asp?No=370>

L'Express. (consulté le 11 février)

<http://www.lexpress.fr/Express/Info/Sciences/Dossier/clonage/Dossier.asp>

Fondation pour la recherche médicale. (consulté le 11 février)

<http://www.frm.org/Scientifique/Sujetsfond/glossair.htm>

Info Science. (consulté le 11 février)

<http://www.infoscience.fr/histoire/portrait/mendel.html>

Organisation mondiale de la santé. (consulté le 11 février)

<http://www.who.int/inf-fs/fr/am209.html>



Réseau du centre d'excellence. (consulté le 11 février)

[http://www.nce.gc.ca/fr/success/9596/inspira\\_f.htm](http://www.nce.gc.ca/fr/success/9596/inspira_f.htm)

Pour la science. (consulté le 11 février)

<http://www.pourlascience.com/numeros/pls-270/presence.htm>

Service Vie. (consulté le 11 février)

[http://www.servicevie.com/02sante/Cle\\_des\\_maux/d/maux78.html](http://www.servicevie.com/02sante/Cle_des_maux/d/maux78.html)

## ACTIVITÉ 2.1 (SBI3U)

### Mitose et méiose

#### Description

**Durée :** 360 minutes

Cette activité porte sur les processus de la mitose et de la méiose et sur leur rôle dans la reproduction des organismes. L'élève analyse les étapes de la mitose et de la méiose, dessine des cellules à diverses phases de division et organise l'information dans des tableaux. Il ou elle crée une page Web sur les principales découvertes scientifiques des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles qui ont mené au concept moderne de la génétique.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.2 - 4 - 5 - 9

**Domaine :** Continuité génétique

**Attentes :** SBI3U-CG-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-CG-Comp.1 - 2 - 4  
SBI3U-CG-Acq.1 - 3  
SBI3U-CG-Rap.1

#### Notes de planification

- Préparer une série de huit cartes de cellules à différentes phases de la mitose et s'assurer d'avoir au moins un diagramme représentatif de chaque étape (p. ex., interphase, prophase, métaphase, anaphase, télophase).
- Se procurer des diapositives de cellules dans les différentes phases de la mitose et de la méiose ainsi qu'une affiche des chromosomes humains à placer au babillard et une copie à placer dans le cahier à anneaux de l'élève.
- Se procurer ou fabriquer des modèles de deux chromosomes homologues qui serviront à montrer les différentes étapes de la méiose (p. ex., en billes de plastique ou en carton).
- Se procurer deux rouleaux de guirlandes de couleurs différentes pour faire une simulation de la méiose.
- Se procurer des lames préparées de gonades de sauterelle.
- Préparer le protocole de l'expérience de la méiose (*Manuel de laboratoire, Comprendre la biologie*, p. 34).
- Préparer divers tableaux sur transparents : *Reproduction cellulaire et mitose, Comparaison entre la mitose et la méiose, Étapes de la méiose, Comparaison du nombre de chromosomes dans les cellules de divers organismes.*

- Dresser la liste des principales découvertes scientifiques en génétique (p. ex., découvertes de W. S. Sutton, de T. H. Morgan, de B. McClintock et de J. D. Watson).
- Trouver de la documentation sur les découvertes récentes en génétique (p. ex., encyclopédies et revues scientifiques, sites Internet).
- Tracer une ligne de temps et y écrire les dates suivantes : 1860, 1865, 1869, 1900, 1902, 1910, 1927, 1931, 1953, 1989, 2000.
- S'assurer que les ordinateurs et qu'Internet sont disponibles.
- Préparer une liste de vérification pour faire l'évaluation par les pairs.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation des pages Web.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Distribuer une série de huit cartes de cellules à différentes phases de la mitose et demander à l'élève de les placer par ordre chronologique. **(ED)**
- Afficher, au tableau, la séquence des phases de la mitose et demander à l'élève de diviser la séquence en cinq étapes.
- Faire une rétroaction sur les divisions proposées en expliquant que la mitose est un processus continu et qu'il y a donc des périodes de transition entre les diverses étapes.
- Afficher et nommer les étapes corrigées.
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va explorer le monde de la génétique en faisant divers exercices et créer une page Web sur une découverte scientifique importante dans ce domaine.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Découvertes scientifiques en génétique*

- Présenter la tâche : créer, en équipe de deux ou de trois élèves, une page Web sur une des principales découvertes scientifiques des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles qui ont mené au concept moderne de la génétique. **(T)**
- Expliquer que les pages Web seront présentées à la classe au moment de l'introduction des concepts se rapportant à la découverte étudiée et quelques-unes pourront être ajoutées au site Internet de l'école. **(AC)**
- Mentionner qu'il y aura évaluation par les pairs.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Présenter les éléments de la tâche :
  - présenter la découverte;
  - présenter la personne derrière la découverte (p. ex., nom, origine, dates importantes);
  - décrire l'essentiel de la découverte (p. ex., faits, contribution à l'évolution de la génétique);
  - utiliser des aides visuelles (p. ex., photographie de la personne derrière la découverte, dessin ou croquis illustrant la découverte).
- Préciser les modalités du travail (p. ex., échéances, format électronique, style télégraphique).
- Inviter les équipes à partager le travail entre chaque membre (p. ex., répartition de la recherche selon les divers types documentaires, illustrations, rédaction).

- Proposer des pistes de recherche utiles et guider l'élève dans sa démarche. **(EF)**
- Demander à l'élève d'imprimer sa page Web et de la remettre pour en faire l'évaluation. **(ES)**
- Entreprendre la présentation des concepts liés aux processus de la mitose et de la méiose, et dire à chaque équipe le moment où sa page Web sera présentée à la classe.

### Mitose

- Demander à l'élève de préciser la fonction du noyau et de l'ADN d'une cellule. **(ED)**
- Expliquer à l'élève l'importance de la mitose dans la continuité génétique en utilisant l'analogie de l'effet d'une recette ou des consignes mal copiées (p. ex., une recette passée d'une génération à une autre dans laquelle une tasse de sucre est devenue une tasse de sel).
- Définir, à l'aide de notes et de schémas, les termes suivants : *réplication, chromatine, chromosome, chromatide, centromère, chromosome simple, chromosome double* et expliquer le lien entre l'ADN, un gène et un chromosome.
- Inviter les équipes qui ont fait leur recherche sur la contribution des scientifiques au concept de l'ADN, des gènes et des chromosomes de présenter leur page Web au groupe-classe (p. ex., W. S. Sutton, de T. H. Morgan, J. D. Watson). **(T)**
- Distribuer à l'élève un tableau intitulé *Reproduction cellulaire et mitose* où on retrouve, dans la première colonne, des diagrammes de cellules représentatives des différentes étapes. (Voir modèle ci-dessous.)

#### Reproduction cellulaire et mitose

Diagramme	Phase	Description

- Demander à l'élève de remplir le tableau de reproduction cellulaire en décrivant les étapes de chaque phase.

### Méiose

- Définir les termes suivants : *reproduction sexuée, gamète, zygote* et amener l'élève à déterminer le nombre de chromosomes dans les individus liés par le sang, les gamètes et le zygote.
- Préciser que le processus de la méiose produit des gamètes.
- Distribuer, à l'élève, une feuille illustrant les vingt-trois paires de chromosomes, vingt-deux paires d'autosomes humains et deux chromosomes sexuels humains (caryotype).
- Expliquer, à l'aide d'exemples et d'illustrations, les concepts des chromosomes homologues, des nombres haploïde (n) et diploïde (2n).
- Distribuer à l'élève le tableau *Étapes de la méiose* sur lequel on retrouve les différentes phases (p. ex., interphase, prophase, métaphase, anaphase et télophase) comme en-têtes au haut des colonnes et **méiose I** à la première rangée, **méiose II** aux deux prochaines rangées pour représenter les deux cellules-filles produites par la première méiose.
- Expliquer, à l'aide de modèles de chromosomes, la séquence d'étapes dans les différentes phases de la méiose et définir les termes *synapse, tétrade, chiasma, enjambement et recombinaison*.
- Inviter l'équipe qui a fait sa recherche sur la contribution de B. McClintock à la génétique de présenter sa page Web.

- Présenter et expliquer, à l'aide d'illustrations, la théorie de l'évolution proposée par Darwin et expliquer le lien entre la variété génétique et la théorie de l'évolution.
- Projeter des diapositives des différentes phases de la méiose et demander à l'élève de nommer la phase et de décrire les étapes qui la caractérisent.
- Distribuer un tableau intitulé *Comparaison entre la mitose et la méiose*, et demander à l'élève de le remplir en se basant sur ses notes de cours. (Voir modèle ci-dessous.)

### Comparaison entre la mitose et la méiose

Critère	Mitose	Méiose
But		
Cellules concernées		
Nombre de chromosomes dans la cellule-mère		
Nombre de chromosomes dans les cellules-filles		
Nombre de cellules-filles		

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leur tableau et de corriger leurs erreurs, au besoin. **(O)**
- Distribuer un tableau intitulé *Comparaison du nombre de chromosomes dans les cellules de divers organismes* et ayant les en-têtes suivants : Organisme, Cellules somatiques, Gamètes, Nombre de paires de chromosomes des cellules diploïdes. La dernière colonne est sous divisée en trois avec les en-têtes Avant la méiose, Pendant la méiose et Après la méiose. Dans la colonne Organisme sont écrits les noms des organismes retrouvés dans le tableau 3.1 du manuel *Comprendre la biologie*, p. 60.
- Expliquer le tableau pour faire ressortir la relation entre le nombre de chromosomes et la variété des organismes.
- Permettre à l'élève d'observer au microscope des lames préparées de gonades de sauterelle et de distinguer les première et deuxième phases de la méiose.

#### *Généralisations*

- Afficher une ligne de temps sur laquelle sont écrites les dates suivantes : 1860, 1865, 1869, 1900, 1902, 1910, 1927, 1931, 1953, 1989, 2000.
- Demander à chaque équipe, formée pour créer les pages Web, d'illustrer l'ordre chronologique des principales découvertes scientifiques en génétique en ajoutant à la ligne du temps un bref énoncé de la découverte scientifique étudiée (p. ex., découverte de l'ADN en 1869, théorie du chromosome en 1902, gènes retrouvés sur les chromosomes en 1910).
- Ajouter à la ligne de temps : Théorie de l'évolution de Darwin 1865.

- Remettre une copie des pages Web à l'élève et lui demander de les évaluer selon une liste de vérification préétablie (p. ex., clarté et exactitude des informations, mise en page, illustrations).
- Distribuer les évaluations à chaque équipe concernée et demander à l'élève de discuter avec ses coéquipiers et coéquipières des points positifs et négatifs de cette évaluation. **(O)**
- Mentionner les carrières possibles en génétique (p. ex., biologiste cellulaire, généticien ou généticienne).

### **Évaluation sommative**

- Évaluer la page Web en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des trois compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - comprendre les processus de la mitose et de la méiose;
    - expliquer le lien entre la variété génétique et la méiose;
    - expliquer la contribution de différents scientifiques à la théorie génétique.
  - Recherche
    - appliquer des habiletés propres à la recherche (p. ex., collecte des données, organisation et interprétation de l'information).
  - Communication
    - communiquer l'information de façon claire et précise;
    - utiliser la terminologie associée au matériel génétique et à la reproduction cellulaire.
  - Rapprochement
    - expliquer le lien entre la variété génétique et la méiose;
    - résumer les principales découvertes scientifiques des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles qui ont mené au concept moderne de génétique.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur les maladies génétiques et leur impact sur la société, et d'en présenter les résultats dans une courte présentation orale.
- Demander à l'élève d'écrire un article à publier dans le journal de l'école sur les technologies génétiques et la reproduction ainsi que leur impact sur la société. **(AC)**

### **Annexes**

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

Annexe SBI3U 3.1.1 : Grille d'évaluation adaptée - Mitose et méiose

Grille d'évaluation adaptée - Mitose et méiose

Annexe SBI3U 3.1.1

<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>
<b>Connaissance et compréhension</b>				
L'élève : - montre une compréhension du processus de la mitose et de la méiose, du lien entre la variété génétique et la méiose, de la contribution de différents scientifiques à la théorie génétique.	L'élève montre <b>une compréhension limitée</b> des concepts et de leurs rapports entre eux.	L'élève montre <b>une compréhension partielle</b> des concepts et de leurs rapports entre eux.	L'élève montre <b>une compréhension générale</b> des concepts et de leurs rapports entre eux.	L'élève montre <b>une compréhension approfondie</b> des concepts et de leurs rapports entre eux.
<b>Recherche</b>				
L'élève - applique des habiletés propres à la recherche telles la collecte des données, l'organisation et l'interprétation de l'information.	L'élève applique <b>un nombre limité</b> d'habiletés propres à la recherche.	L'élève applique <b>certaines</b> habiletés propres à la recherche.	L'élève applique <b>la plupart</b> des habiletés propres à la recherche.	L'élève applique <b>toutes ou presque toutes</b> les habiletés propres à la recherche.
<b>Communication</b>				
L'élève : - communique l'information de façon claire et précise. - utilise la terminologie associée au matériel génétique et à la reproduction cellulaire.	L'élève communique <b>avec peu de clarté et une précision limitée</b> et utilise la terminologie <b>avec peu d'exactitude et une efficacité limitée</b> .	L'élève communique <b>avec une certaine clarté et précision</b> et utilise la terminologie <b>avec une certaine exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie <b>avec une grande exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une très grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie <b>avec une très grande exactitude et efficacité</b> .
<b>Rapprochement</b>				
L'élève : - explique le lien entre la variété génétique et la méiose. - fait le lien entre les découvertes des XIX <sup>e</sup> et XX <sup>e</sup> siècles et la génétique moderne.	L'élève montre <b>une compréhension limitée</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre <b>une compréhension partielle</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre <b>une compréhension générale</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre <b>une compréhension approfondie</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

## ACTIVITÉ 2.2 (SBI3U)

### Lois de Mendel

#### Description

**Durée :** 360 minutes

Cette activité porte sur les lois de l'hérédité de Mendel. L'élève découvre Mendel et sa théorie et, à l'aide de divers exercices et expériences, vérifie les principes de la génétique mendélienne, la transmission de caractères chez des plantes et chez les drosophiles, et détermine les génotypes et les rapports phénotypiques de divers croisements à l'aide d'échiquiers de Punnett. De plus, il ou elle rédige un rapport de laboratoire sur des expériences en génétique.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U- Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

**Domaine :** Continuité génétique

**Attentes :** SBI3U-CG-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-CG-Comp.2 - 3 - 6 - 7  
SBI3U-CG-Acq.2 - 4  
SBI3U-CG-Rap.1

#### Notes de planification

- Note : Adapter cette activité en tenant compte de l'équipement et des locaux spécialisés disponibles dans l'école.
- Préparer la marche à suivre pour faire les expériences suivantes :
  - la germination de graines de maïs hybrides, issues de la génération  $F_1$ , avec gènes pour l'albinisme qui donne un rapport 3 : 1, pousses vertes contre pousses albinos à la  $F_2$ ;
  - l'observation de la disjonction indépendante des caractères de l'aleurone jaune ou pourpre et de l'endosperme féculent ou sucré qui donne un rapport 9 : 3 : 3 : 1 avec des épis de maïs dihybrides de génération  $F_2$ ;
  - le croisement monohybride entre des drosophiles mâles et femelles hybrides, avec ailes de longueur normale, issues de parents homozygotes de la  $F_1$  ayant des ailes normales ou vestigiales.
- Se procurer le matériel suivant : graines de maïs hybride avec gène pour albinisme, plats de Pétri, source lumineuse, épis de maïs dihybride de génération  $F_2$  à quatre phénotypes à rapport 9 : 3 : 3 : 1, épingles en T, fiole avec bouchon d'éponge, mélange commercial de nourriture, mouches issues du croisement entre drosophiles avec ailes normales et ailes



vestigiales, coton-tiges, bouteille d'eau savonneuse, une solution commerciale pour anesthésier (p. ex., *anesthefly*) incubateur réglé à 23 °C.

- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Se procurer des transparents avec des échiquiers de Punnett des divers croisements de plants de pois de Mendel.
- Se procurer les tableaux de données des divers croisements des plants de pois de Mendel.
- Préparer une liste de vérification de connaissances des lois de Mendel et une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de laboratoire.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Montrer à l'élève un plant de pois et lui demander d'en trouver des traits (p. ex., hauteur de la plante, couleur de la fleur, forme de la graine, couleur de la graine).
- Introduire, en partant de ces traits visibles du plant, le concept de caractères ou de traits et expliquer le concept de la race ou de la lignée pure.
- Préciser que la hauteur est un trait de la plante qui peut s'exprimer sous l'une des deux formes suivantes : forme géante ou forme naine.
- Demander à l'élève de prédire la hauteur de la plante obtenue en croisant une plante naine de race pure avec une plante géante de race pure.
- Faire une synthèse des réponses fournies en ajoutant des possibilités manquantes (p. ex., géante, naine ou moitié).
- Demander à l'élève de discuter avec la classe ce qu'il ou elle connaît de Mendel, de sa théorie génétique et de ses rapports avec un plant de pois. **(ED)**
- Annoncer que l'activité qui suit va permettre de mieux connaître Mendel et sa théorie sur l'hérédité.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Lois de Mendel*

- Présenter à l'élève les connaissances de l'hérédité à l'époque de Gregor Mendel.
- Présenter un survol de la vie et de l'oeuvre du scientifique Gregor Mendel (p. ex., époque où il a vécu, lieu d'origine, réalisations diverses).
- Expliquer à l'élève les expériences qui ont mené aux lois de l'hérédité de Mendel (p. ex., critères du choix de la plante de pois, expérience pour contrôler les croisements des plantes de pois).
- Énoncer, avec l'aide de l'élève, les lois de l'hérédité de Mendel (p. ex., loi de ségrégation, loi de disjonction indépendante).
- Expliquer le rôle de l'ADN, des gènes, des chromosomes et de la méiose dans la transmission des traits héréditaires d'une génération à l'autre.
- Expliquer, en se basant sur la génétique mendélienne, les concepts de dominance, de codominance, de dominance incomplète, de récessivité, de gènes liés au sexe et de ségrégation indépendante.

- Utiliser la terminologie associée aux lois de Mendel (p. ex., lignée ou race pure, hybride, génération parentale, génération filiale, dominance, récessif, caractéristique héréditaire, caractère ou trait, allèle).
- Inviter l'élève à consulter des livres au centre de ressources ainsi que des sites Internet pour trouver de l'information sur les lois de Mendel. (T)
- Demander à l'élève de faire un glossaire de la terminologie génétique. (EF)
- Remettre à l'élève une liste de vérification de ses connaissances de la génétique et lui demander de vérifier sa compréhension personnelle des lois de Mendel. (O)

### *Expériences en génétique*

- Définir les termes suivants : *génotype, phénotype, homozygote, hétérozygote, hybride*.
- Demander à l'élève d'associer les génotypes et phénotypes à certaines descriptions (p. ex., écrire le génotype qui correspond à *géant hybride, géant pur, géant hétérozygote, nain, géant homozygote*). (EF)
- Présenter, à l'aide d'exemples, l'échiquier de Punnett et expliquer la manière de déterminer les résultats (p. ex., génotypes et rapport phénotypique) d'un croisement monohybride à l'aide d'un échiquier de Punnett.
- Expliquer l'utilisation d'un rétrocroisement (p. ex., test-cross, croisement retour) pour déterminer si un individu montrant le trait dominant est homozygote ou hétérozygote.
- Montrer à l'élève, à l'aide de l'échiquier de Punnett, les croisements dihybrides effectués par Mendel et leurs résultats.
- Demander à l'élève de réaliser deux des trois expériences en génétique et d'en présenter les résultats dans un rapport de laboratoire.
- Préciser les modalités du rapport (p. ex., but des expériences, résultats, analyse des résultats, conclusion, terminologie, qualité de la langue).
- Expliquer la marche à suivre pour faire les expériences et guider l'élève dans sa démarche. (EF)
- Demander à l'élève, en équipe de deux :
  - de faire germer, dans des plats de Pétri exposés à une source lumineuse, vingt-quatre graines de maïs hybride, issu de la génération  $F_1$ , avec gènes de l'albinisme;
  - de compter, après l'apparition des pousses, le nombre de pousses vertes et le nombre de pousses albinos;
  - de calculer le rapport des phénotypes (p. ex., pousses vertes, pousses albinos);
  - de comparer ce rapport au rapport théorique de la génération  $F_2$  d'un croisement monohybride. (EF)
- Remettre à l'élève, en équipe de deux, un épi de maïs de génération  $F_2$ , issu d'un croisement dihybride pour l'aleurone de couleur jaune ou pourpre et pour l'endosperme féculent (amidon) ou sucré, affichant des grains de maïs de quatre différents phénotypes.
- Demander à l'élève :
  - de décrire chacun des quatre phénotypes différents des grains de maïs de l'épi;
  - de compter le nombre de grains de maïs de chaque phénotype dans l'épi et noter ces nombres;
  - de faire reprendre le compte par l'autre élève de l'équipe;
  - de comparer les nombres obtenus par les deux élèves pour les différents phénotypes de l'épi;

- de calculer le rapport des phénotypes de l'épi;
- de comparer ce rapport avec le rapport théorique de 9 : 3 : 3 : 1 de Mendel. **(ES)**
- Expliquer à l'élève les méthodes de manipulation de la drosophile, les consignes de sécurité selon le SIMDUT, ainsi que les précautions quant à la santé à suivre en faisant des expériences en génétique.
- Demander à l'élève de faire un croisement monohybride de la drosophile pour déterminer la longueur des ailes (p. ex., ailes normales ou ailes vestigiales).
- Demander à l'élève de recueillir des données à la suite des croisements, d'en faire la compilation dans un tableau de données, de calculer le rapport des phénotypes à l'aide d'un échiquier de Punnett et de comparer le rapport calculé avec le rapport théorique 9 : 3 : 3 : 1.
- Demander à l'élève de remettre un rapport pour en faire l'évaluation. **(ES)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer le rapport de laboratoire en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - expliquer les expériences qui ont mené aux lois de l'hérédité de Mendel;
    - énoncer les lois de Mendel;
    - expliquer le rôle de l'ADN, des gènes, des chromosomes et de la méiose dans la transmission des caractères héréditaires d'une génération à l'autre.
  - Recherche
    - appliquer la technique de l'échiquier de Punnett;
    - prédire les résultats des différents croisements génétiques;
    - résoudre, en se basant sur l'échiquier de Punnett, des problèmes génétiques;
    - compiler des observations qualitatives et quantitatives faites au cours d'expériences sur les croisements monohybride et dihybride, et en présenter les résultats dans un rapport.
  - Communication
    - communiquer l'information de façon claire et précise;
    - utiliser la terminologie associée aux lois mendéliennes.
  - Rapprochement
    - faire des rapprochements entre les expériences de Gregor Mendel et les progrès scientifiques en génétique.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Inviter l'élève à visiter un laboratoire où des spécialistes en génétique appliquent la théorie moderne de la génétique et à présenter son expérience à ses pairs. **(T)**
- Suggérer à l'élève de faire une étude portant sur l'effet des polluants chimiques sur la mutation de gènes et de publier ses résultats dans le journal ou le site Web de l'école. **(AC)**  
**(T)**

### **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 2.3 (SBI3U)

### Transmission des gènes

#### Description

**Durée :** 360 minutes

Cette activité porte sur l'étude du mode de transmission des gènes. L'élève utilise des échiquiers de Punnett pour résoudre des problèmes génétiques de base et reconstitue le caryotype d'un nouveau-né pour en déterminer les caractéristiques. Il ou elle recueille des données sur une maladie génétique humaine et en fait une présentation orale au groupe-classe.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.3 - 4 - 5 - 6

**Domaine :** Continuité génétique

**Attentes :** SBI3U-CG-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-CG-Comp.2 - 5 - 6  
SBI3U-CG-Acq.2  
SBI3U-CG-Rap.2

#### Notes de planification

- Préparer un transparent illustrant divers traits humains (p. ex., implantation de cheveux en forme de V ou en ligne droite, pouce recourbé ou pouce droit, petits doigts droits ou courbés, lobes d'oreilles détachés et attachés).
- Préparer plusieurs tableaux : *Traits humains, Allèles et leurs symboles.*
- Se procurer des illustrations d'organismes qui montrent la dominance partielle et la codominance (p. ex., une fleur rouge, blanche et rose, des bovins aux poils rouges, blancs et rouans).
- Préparer des problèmes qui portent sur la transmission de caractères et qui montrent la dominance partielle, la codominance, les allèles létaux et les allèles multiples (p. ex., groupes sanguins humains) ainsi que des problèmes qui portent sur la transmission de traits liés au sexe.
- Préparer des ensembles de chromosomes humains représentant des individus ayant des traits précis ou se procurer des ensembles chez un fournisseur de matériel scientifique.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'étude de cas.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Projeter un transparent qui illustre divers traits humains et demander à l'élève de déterminer le phénotype de chaque trait.
- Distribuer un tableau intitulé Traits humains. (Voir modèle ci-dessous.)

Caractéristiques	Trait ou Caractère (encercle ton phénotype)	Ton génotype	Nombre d'individus ayant le phénotype
Implantation des cheveux	implantation de cheveux en forme de V implantation de cheveux en ligne droite		
Lobes d'oreilles	lobes d'oreilles détachés lobes d'oreilles attachés		
Pigmentation des yeux	yeux bleus yeux bruns		

- Demander à l'élève d'encercler son phénotype quant à chaque caractère dans son tableau.  
**(ED)**
- Présenter chaque caractéristique et dévoiler le trait dominant et le trait récessif.
- Demander à l'élève de déterminer son génotype quant à chaque trait et de l'écrire dans son tableau.
- Déterminer le nombre d'élèves dans la classe qui font partie de chaque phénotype et inviter l'élève à écrire ces données dans son tableau.
- Montrer la variabilité et l'individualité génétique des individus issus de la reproduction sexuée.
- Annoncer à l'élève que l'activité ci-dessous va porter sur le mode de transmission des gènes et qu'il ou elle va faire une étude de cas sur une maladie génétique avec présentation au groupe-classe.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Transmission de traits à dominance partielle et codominants*

- Montrer des illustrations de fleurs rouges et blanches, et poser à l'élève la question suivante : Quel est le résultat du croisement entre une fleur rouge et blanche?
- Expliquer que les fleurs résultantes sont des fleurs roses et demander à l'élève de fournir une explication de ce résultat qui ne suit pas le modèle de transmission déjà vu.
- Définir la dominance partielle et la codominance, faire une distinction entre les deux concepts et mentionner que les fleurs roses représentent la dominance partielle.
- Demander à l'élève de décrire l'apparence d'une fleur qui montrerait la codominance.

### *Transmission de traits à allèles létaux*

- Expliquer, à l'aide d'exemples, le concept d'allèles létaux.
- Expliquer la transmission et le résultat de certains allèles létaux (p. ex., la maladie de Huntington, Tay-Sachs et l'anémie à hématies falciformes chez l'humain).
- Définir les allèles multiples et les expliquer, à l'aide des groupes sanguins humains. Préciser que les allèles A et B sont codominants et que les groupes sanguins se distinguent les uns des autres par les protéines de leur membrane cellulaire.
- Demander à l'élève de résoudre des problèmes qui portent sur la dominance incomplète, la codominance, les allèles létaux et les groupes sanguins humains.

### *Transmission de traits liés au sexe*

- Expliquer que le sexe d'un individu est déterminé par une paire de chromosomes appelés les chromosomes sexuels.
- Expliquer à l'élève que, chez un sexe, cette paire de chromosomes est homogène tandis que chez l'autre elle est hétérogène.
- Demander à l'élève de sortir la feuille illustrant les chromosomes humains et projeter un transparent de la même feuille.
- Expliquer que les chromosomes numérotés de 1 à 22 sont des autosomes.
- Montrer les deux chromosomes sexuels humains, soit le X et le Y.
- Déterminer la position de certains gènes codant quant à des traits communs, sur l'ensemble des chromosomes.
- Inviter l'élève à trouver ces gènes sur sa feuille (p. ex., couleur des yeux et des cheveux, groupes sanguins).
- Distribuer des diagrammes de chromosomes d'une femme et d'un homme, et demander à l'élève de trouver les chromosomes et d'analyser les combinaisons des chromosomes (mâles et femelles) qui détermineront les traits et les maladies génétiques (p. ex., couleur des yeux, couleur des cheveux, groupe sanguin, Tay-Sachs, daltonisme, hémophilie, syndrome Marfan, phénylcétonurie, maladie de Huntington, albinisme, fibrose kystique, anémie à hématites falciformes).
- Expliquer à l'élève les allèles récessifs d'une maladie génétique et définir un individu porteur.
- Expliquer que les chromosomes sexuels portent des gènes comme tous les autres chromosomes et que ces gènes portent un mode distinct de transmission qui dépend du sexe des parents et de la progéniture. Ce sont des traits liés au sexe.
- Montrer la transmission de certains traits liés au sexe à l'aide d'un échiquier de Punnett (p. ex., daltonisme, hémophilie et dystrophie musculaire chez l'humain et coloration de la robe chez le chat).
- Demander à l'élève de résoudre des problèmes impliquant la transmission de caractères liés au sexe.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, les traits influencés par le sexe (p. ex., calvitie et maladie de la goutte chez l'humain).
- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leurs notes de cours sur le mode de transmission des gènes, de déterminer les concepts moins bien compris et de demander des éclaircissements. (O)

### *Maladies génétiques*

- Présenter le cas suivant : un ou une médecin annonce à un couple marié qu'ils seront bientôt les parents d'un nouveau-né atteint d'une maladie génétique.
- Distribuer deux enveloppes portant le même numéro, l'une représentant les chromosomes de l'ovule et l'autre du spermatozoïde.
- Fournir à l'élève le tableau résumant les allèles et leurs symboles.
- Demander à l'élève de regrouper les chromosomes homologues et de les coller sur une page, de déterminer les caractères de l'enfant à l'aide des allèles trouvés sur ses chromosomes et de déterminer la maladie génétique de l'enfant.
- Inviter l'élève à faire une recherche au centre de ressources et dans Internet sur cette maladie génétique et d'en présenter les résultats dans une présentation orale à la classe.
- Préciser que ce travail sera évalué de façon sommative et présenter la grille d'évaluation adaptée.
- Présenter les éléments de la tâche :
  - déterminer la maladie génétique;
  - décrire le mode de transmission, les symptômes et les traitements;
  - expliquer quelques processus en technologie génétique liés au cas étudié (p. ex., désignation et modification des gènes, clonage, thérapie des gènes);
  - rédiger, en style télégraphique, un résumé du cas étudié et en faire une présentation orale.
- Préciser les modalités du travail (p. ex., échéances, durée de la présentation, qualité de la langue).
- Demander à l'élève de remettre un plan de sa présentation et un résumé de ses principaux éléments avant la présentation.
- Lire le plan et le résumé, et aviser l'élève s'il y a des points à améliorer. **(EF)**
- Coordonner les présentations orales et les évaluer. **(ES)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer la présentation orale en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître les faits relatifs à la transmission des gènes;
    - décrire les effets des mutations génétiques et des aberrations chromosomiques.
  - Recherche
    - appliquer des habiletés propres à la recherche et à l'analyse d'un problème génétique chez un nouveau-né.
  - Communication
    - communiquer les idées et les informations de façon claire et précise;
    - utiliser la terminologie associée au mode de transmission des gènes.
  - Rapprochement
    - faire des rapprochements entre la science, la connaissance et le traitement des maladies génétiques.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève de faire une enquête auprès de jumeaux pour déterminer leurs traits génétiques.
- Inviter l'élève à faire une recherche sur la relation entre l'action des gènes et l'intelligence et d'en présenter les résultats à l'ensemble de la classe.
- Suggérer à l'élève de faire une recherche sur l'échantillonnage au hasard dans les études de génétique des populations.

### **Annexes**

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



## ACTIVITÉ 2.4 (SBI3U)

### Technologies génétiques

#### Description

**Durée :** 240 minutes

Cette activité porte sur les applications technologiques dans le domaine de la génétique. L'élève effectue une recherche sur les découvertes et les progrès technologiques de la génétique, détermine la contribution canadienne à la connaissance des processus génétiques et explore les conséquences sociales et politiques de ces découvertes. Il ou elle présente les résultats de ses recherches en suivant les règles de la dissertation scientifique.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.4 - 5 - 9

**Domaine :** Continuité génétique

**Attentes :** SBI3U-CG-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-CG-Comp.2 - 4 - 5  
SBI3U-CG-Acq.5  
SBI3U-CG-Rap.2 - 3

#### Notes de planification

- Préparer un questionnaire pour revoir les activités 2.1 à 2.3.
- Préparer une liste de sujets de recherche (p. ex., manipulation génétique des plantes, clonage, recherche en fibrose kystique, utilisation de tissus embryonnaires pour aider la recherche).
- Préparer des exemplaires de recherches scientifiques dans le domaine du génie et de la technologie génétiques.
- Déterminer le calendrier et la modalité de la tâche de recherche.
- Réserver le centre de ressources et s'assurer de la disponibilité des ordinateurs et de l'accès à Internet.
- Préparer la démarche à suivre pour faire la recherche en génie et en technologie génétiques.
- Établir un horaire de rencontre avec l'élève afin de l'accompagner dans l'application des étapes de la recherche.
- Préparer une liste de vérification à utiliser au moment de la conférence avec l'élève.
- Préparer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du travail de recherche.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Distribuer un questionnaire de revue des activités 2.1 à 2.3 et discuter des résultats avec les élèves. **(ED)**
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va effectuer une recherche sur un sujet lié aux technologies génétiques et animer un remue-méninges pour trouver des sujets de recherche dans ce domaine.
- Distribuer une liste de sujets (p. ex., clonage, recherche en fibrose kystique, expériences telles la transposition du gène qui produit la lumière chez la luciole dans une cellule végétale, l'introduction du gène humain de l'insuline dans des bactéries, la transposition de chromosomes dans le génome du maïs) et demander à l'élève d'y ajouter ceux qui sont ressortis du remue-méninges.
- Distribuer un exemplaire d'une recherche scientifique et faire ressortir les différentes étapes de ce genre de travail.
- Revoir les différents éléments de la présentation matérielle d'une dissertation (p. ex., tableaux et graphiques, citations, notes en bas de page, bibliographie).

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Recherche*

- Présenter la tâche de recherche et en expliquer le but :
  - faire l'étude d'une découverte et des progrès d'une technologie génétique;
  - explorer la contribution canadienne aux processus de cette technologie génétique;
  - nommer les conséquences sociales et politiques de ce processus en technologie génétique.
- Présenter et expliquer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du travail de recherche.
- Préciser les éléments de la recherche :
  - situer le sujet et formuler une ou des questions de recherche;
  - faire la collecte des données et organiser l'information de façon structurée;
  - utiliser des aides visuelles (p. ex., tableau, croquis, diagrammes);
  - mettre en application les règles de la méthodologie de recherche;
  - rédiger le texte final en suivant les règles de la présentation matérielle d'une dissertation.
- Préciser les modalités (p. ex., échéances, texte d'environ 500 mots, ressources variées, qualité de la langue).
- Amener l'élève à entreprendre sa recherche et lui allouer du temps.
- Encourager la recherche dans Internet. **(T)**
- Demander à l'élève de rédiger une ébauche en structurant bien son texte, en présentant l'information de façon claire et dans un style personnel.
- Lire l'ébauche et l'annoter en partant de la liste des éléments de la tâche présentée ci-dessus (p. ex., contenu, structure du texte et modalités de présentation).
- Rencontrer chaque élève individuellement pour discuter de ses progrès dans l'application des étapes de la méthodologie. **(EF)**
- Profiter de cette rencontre pour lire, avec l'élève, l'ébauche annotée et le ou la guider dans l'objectivation de son apprentissage. **(O)**

- Exiger l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction finale. **(T)**
- Ramasser le travail de recherche pour en faire l'évaluation sommative. **(ES)**
- Publier des extraits des différents projets dans le journal de l'école. **(AC)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer le travail de recherche en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître des faits associés aux technologies génétiques;
    - connaître la contribution canadienne dans le domaine des technologies génétiques;
    - comprendre les concepts liés à la génétique et ses rapports avec les humains et l'environnement.
  - Recherche
    - compiler et organiser des données provenant de plusieurs sources;
    - interpréter et analyser les données.
  - Communication
    - communiquer les résultats de recherche d'une façon efficace;
    - utiliser la terminologie scientifique associée au domaine de la génétique.
  - Rapprochement
    - faire des rapprochements entre les technologies génétiques et les questions sociales, politiques et éthiques qu'elles soulèvent.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Encourager l'élève à présenter son sujet de recherche à des professionnels afin qu'ils ou elles puissent l'aider à poursuivre ses recherches dans le domaine présenté.
- Demander à l'élève de ramasser des adresses de sites Internet traitant de génétique et d'en faire un catalogue utile à distribuer à ses collègues. **(T)**
- Inviter l'élève à faire une recherche à l'aide de logiciels tels que *Choix* ou *Career Cruising*, et à rédiger un rapport écrit sur les carrières en génétique faisant ressortir les points suivants : formation, compétences et habiletés requises, salaire, conditions de travail, lieux de formation, tâches et responsabilités, conditions physiques, milieu de travail, domaine d'étude. **(PE)**

### **Annexes**

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



## APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (SBI3U)

### Biologie humaine

#### Description

**Durée :** 22 heures

Cette unité porte sur l'étude des systèmes internes et de la régulation. L'élève analyse les parties des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif, et en détermine le rôle et la fonction. Il ou elle détermine l'effet de certains médicaments ou de drogues sur l'homéostasie des systèmes internes et en évalue les effets de l'abus. L'élève effectue des recherches sur les nouvelles techniques de dépistage des maladies et évalue leur impact sur la société.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag. 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9

**Domaine(s) :** Systèmes internes et régulation

**Attentes :** SBI3U-S-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-S-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5  
SBI3U-S-Acq.1 - 2 - 3  
SBI3U-S-Rap.1 - 2 - 3 - 4

#### Titres des activités

#### Durée

<b>Activité 3.1 :</b> Systèmes respiratoire et circulatoire	320 minutes
<b>Activité 3.2 :</b> Nutrition et digestion	320 minutes
<b>Activité 3.3 :</b> Activité physique	160 minutes
<b>Activité 3.4 :</b> Dissection d'un mammifère et d'un lombric	360 minutes
<b>Activité 3.5 :</b> Médicaments et homéostasie	160 minutes

#### Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'intégration de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) lors de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

## Évaluation du rendement de l'élève

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. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire, et avise l'élève des points ci-dessous concernant cette unité en particulier :

- ne pas porter de lentilles cornéennes en plastique à l'occasion de la dissection;
- porter des lunettes de protection à l'occasion des dissections;
- disposer des spécimens de manière appropriée;
- manipuler les scalpels et les ciseaux avec précaution et remplacer les lames émoussées;
- porter des gants pour manipuler des spécimens;
- Voir aussi la section **Sécurité** de l'unité 1.

## Ressources

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

### Médias électroniques

Académie de Bordeaux. (consulté le 11 février)

<http://www.ac-bordeaux.fr/Etablissement/LJay/svtjdb/ZAP24/SVT5.htm#dissec>

Bulletin officiel de l'éducation nationale. (consulté le 11 février)

<http://svt-agregation.scola.ac-paris.fr/conc2000/programme.htm>

Centre hospitalier Baie des Chaleurs. (consulté le 11 février)

<http://www.chbc.qc.ca/lediabete/physique.htm>

Citeweb. (consulté le 11 février)

<http://www.citeweb.net/timarcha/fichconc/concagre.html>

Dietetique.com.fr. (consulté le 11 février)

<http://www.dietetique.com.fr/laurent/regimes/vege.htm>

École normale supérieure de Lyon. (consulté le 11 février)  
<http://www.ens-lyon.fr/~lduma/plan.html>

Fédération française de cardiologie. (consulté le 11 février)  
<http://www.fedecardio.com/magazine/bo> (consulté le 11 février) [dy\\_dos\\_artere.htm](#)

Gematria.  
<http://www.gematria.com/html/french.html>

Institut national de la nutrition. (consulté le 11 février)  
<http://www.nin.ca/fr/bouchees/bspr94.html>

Magique Maman. (consulté le 11 février)  
[http://www.magique-emilie.com/cgi-bin/Comprendre/comprendreArticle.cgi?id\\_article=1307&id\\_smenu=22](http://www.magique-emilie.com/cgi-bin/Comprendre/comprendreArticle.cgi?id_article=1307&id_smenu=22)

Manger.com. (consulté le 11 février)  
<http://www.mangez.com/regimesspe/diabete/dossier.htm>

Réseau Proteus. (consulté le 11 février)  
<http://www.reseauproteus.net/1000maux/d/diabetetype2.htm>

Uro.Anatomie. (consulté le 11 février)  
<http://www.uro.bicetre.org/uroanatomie/VeineC.htm>

## ACTIVITÉ 3.1 (SBI3U)

### Systèmes respiratoire et circulatoire

#### Description

**Durée :** 320 minutes

Cette activité porte sur les systèmes respiratoire et circulatoire. L'élève analyse les structures et les fonctions des systèmes respiratoire et circulatoire, et rédige une lettre d'opinion sur les choix à faire pour garder son coeur et ses poumons en santé.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.2 - 3 - 4 - 5

**Domaine :** Systèmes internes et régulation

**Attentes :** SBI3U-S-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-S-Comp.1 - 2

SBI3U-S-Acq.1

SBI3U-S-Rap. 4

#### Notes de planification

- Se procurer le matériel suivant : diagrammes des parties du système respiratoire humain, de l'intérieur du coeur d'un mammifère et de l'intérieur de la tige d'une plante vasculaire, poumon frais (venant d'une vache, d'un porc ou d'un mouton), coupe d'un poumon d'un fumeur et d'un non-fumeur (p. ex., photographie sur transparent ou tirée d'un site Web), différents types de coeurs (p. ex., coeur de poisson, d'amphibien, de reptile, d'oiseau, de mammifère), lames préparées de la coupe transversale d'un poumon, microscopes et trousse de dissection.
- Trouver des dépliants sur les effets de la cigarette et de certaines habitudes de vie sur le fonctionnement des poumons et du coeur.
- Faire appel à l'enseignant ou à l'enseignante de français pour enseigner les modalités du format de la lettre d'opinion.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la lettre d'opinion.



## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Demander à l'élève de garder sa respiration jusqu'à ce qu'il ou elle ne puisse plus continuer et de donner une explication du phénomène biologique de la respiration.
- Faire ressortir le principe d'échange gazeux et demander à l'élève de nommer les gaz du processus de la respiration. **(ED)**
- Expliquer la méthode suivie pour prendre son pouls radial et demander à l'élève de prendre son pouls et de le noter.
- Demander à l'élève de faire un exercice physique sur place pendant une minute, de prendre son pouls après l'exercice et de le noter.
- Inviter l'élève à expliquer la raison pour laquelle le pouls a augmenté (p. ex., transport des gaz, transport des nutriments, transport d'hormones, transport des produits métaboliques). **(ED)**
- Annoncer à l'élève que l'activité qui suit va lui permettre de se familiariser avec les structures et les fonctions des systèmes respiratoire et circulatoire et qu'il ou elle sera invité à prendre position sur l'importance de certaines habitudes de vie pour assurer un bon fonctionnement de ces organes du corps humain.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Système respiratoire*

- Expliquer le processus d'identification du gaz d'oxygène et du gaz carbonique dans le laboratoire.
- Expliquer le trajet d'une molécule d'oxygène de l'extérieur du corps jusqu'à l'intérieur et nommer toutes les structures qu'elle rencontre.
- Expliquer le trajet d'une molécule d'oxygène du nez ou de la bouche jusqu'aux capillaires des alvéoles, la fonction de chaque partie rencontrée par la molécule d'oxygène et le trajet des gaz de l'inspiration pulmonaire et de l'expiration pulmonaire (p. ex., échange gazeux quant aux capillaires des alvéoles et le rôle de l'hémoglobine dans le transport des gaz).
- Distribuer un schéma non annoté du système respiratoire humain et demander à l'élève de nommer les parties et la fonction de chaque partie.
- Circuler afin de vérifier si l'élève a bien retenu les explications. **(EF)**
- Définir les termes suivants : *diaphragme* et *muscles intercostaux*, et expliquer le rôle de chacun dans le processus de la respiration mécanique.
- Inviter l'élève à se tenir debout, à inspirer et à noter le mouvement de sa cage thoracique, à expirer et à noter le mouvement de sa cage thoracique.
- Demander à l'élève de présenter ses résultats oralement tout en s'assurant que les bons termes sont utilisés. **(EF)**
- Exposer, devant l'élève, un poumon frais d'un mammifère et lui demander de l'observer sans le toucher.
- Insérer doucement, dans le poumon, par la trachée, un tube de caoutchouc raccordé à une paille, expirer plusieurs fois dans la paille et demander à l'élève d'expliquer ce qui se passe.
- Couper la trachée et une bronche jusqu'au tissu alvéolaire, et demander à l'élève de noter ce qui arrive aux conduits (p. ex., rétrécissement).

- Demander à l'élève de résumer, dans son cahier de notes, le processus d'analyse du poumon d'un mammifère et lui mentionner qu'elle ou il sera appelé, plus tard dans l'étude de cette unité, à faire une dissection d'un mammifère et d'un lombric.
- Distribuer une lame préparée d'une coupe transversale des poumons et demander à l'élève de l'observer au microscope et de faire un dessin biologique étiqueté de ses observations.

### *Système circulatoire*

- Rappeler à l'élève les notions liées à l'augmentation du pouls (p. ex., transport des gaz, transport des nutriments, transport d'hormones, transport des produits métaboliques).
- Demander à l'élève de formuler une définition du système circulatoire quant au transport.
- Poser la question suivante : Quel est le moteur du système circulatoire?
- Distribuer une copie d'un diagramme d'un coeur de mammifère et nommer les différentes parties sur un transparent.
- Expliquer, à l'aide de notes de cours et de schémas, la différence entre une veine, un artère et un capillaire.
- Présenter, à l'aide de diagrammes, les différents types de circulations (p. ex., grande et petite circulation) et le trajet du sang dans chacun (p. ex., pulmonaire, rénale, coronaire).
- Distribuer un diagramme de l'intérieur de la tige d'une plante vasculaire, nommer les différentes parties et demander à l'élève de comparer le système circulatoire d'un mammifère et d'une plante vasculaire.
- S'assurer que l'élève a bien saisi les concepts relatifs au système circulatoire. **(EF)**
- Former des équipes de deux et distribuer, à chacune, différents types de coeurs (p. ex., coeur d'un poisson, d'un amphibien, d'un reptile, d'un oiseau, d'un mammifère).
- Inviter l'élève à examiner les différents types de coeurs sans les couper.
- Présenter la méthode de couper délicatement le côté du coeur afin d'exposer l'intérieur pour voir les structures internes et inviter l'élève à faire de même avec sa série de coeurs.
- Inviter l'élève à consulter son manuel de classe ou tout autre manuel de référence pour l'aider à découvrir le mouvement du sang dans les différents types de coeurs (p. ex., coeur à deux, trois et quatre cavités) et aussi à découvrir la façon dont le sang est oxygéné.
- Demander à l'élève de construire un tableau ayant les en-têtes suivants : type de coeur, nombre d'oreillettes, nombre de ventricules, description du mouvement de circulation (l'oxygénation du sang).
- Inviter l'élève à remplir le tableau, lui demander de faire des dessins explicatifs étiquetés à placer dans la dernière colonne et l'accompagner dans cet exercice en lui faisant des commentaires appropriés. **(EF)**

### *Poumons et coeur en santé*

- Présenter la tâche : rédiger une lettre d'opinion portant sur l'importance de développer des habitudes de vie qui gardent les poumons et le coeur en santé.
- Mentionner qu'une des lettres sera choisie et publiée dans le journal de l'école et dans le journal régional. **(AC)**
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Montrer à l'élève une coupe d'un poumon d'un fumeur et d'un non-fumeur (p. ex., une photographie sur un transparent ou une photographie d'un site Web) et demander à l'élève d'observer les différences entre les deux coupes.

- Amorcer une discussion sur les problèmes associés au système circulatoire (p. ex., hypertension, durcissement des artères, crise cardiaque).
- Inviter l'élève à choisir le sujet de sa lettre d'opinion qui doit être lié au fonctionnement du système respiratoire ou circulatoire.
- Présenter les éléments de la lettre :
  - choisir le thème à traiter (p. ex., effets négatifs de la fumée sur les poumons, effets d'une alimentation trop riche en gras sur le fonctionnement du coeur, nécessité d'exercices cardiovasculaires);
  - effectuer une courte recherche pour mieux comprendre les liens entre certaines habitudes de vie et les maladies liées au système respiratoire ou circulatoire;
  - rédiger la lettre en présentant une position claire sur le sujet et en incluant des données scientifiques pour appuyer son argumentation (p. ex., courte explication du fonctionnement du système étudié et des dommages causés par certaines habitudes de vie, données statistiques);
  - accompagner sa lettre d'un dessin représentatif du système à l'étude et des dommages causés aux poumons ou au coeur.
- Rappeler les règles de la lettre d'opinion à la suite d'une consultation avec l'enseignant ou l'enseignante de français : **(IM)**
  - indication du lieu, de la date et de la ou du destinataire;
  - corps de la lettre : introduction (fait ou événement à l'origine de la lettre et expression de l'opinion), argumentation (énoncé des divers arguments et données scientifiques qui viennent appuyer l'opinion émise), appel à l'action ou rappel de l'opinion;
  - salutation et signature.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., longueur du texte, nombre d'arguments, respect du style d'une lettre formelle, utilisation correcte de la langue).
- Inviter l'élève à consulter des sources diverses pour préparer ses arguments (p. ex., dépliants divers, sites Internet, ouvrages de biologie, revues spécialisées).
- Demander à l'élève de remettre un brouillon de la lettre d'opinion.
- Lire la lettre et faire des observations à l'élève en partant de la liste de vérification mentionnée ci-dessus (p. ex., exactitude scientifique, modalités propres à la lettre d'opinion). **(EF)**
- Inviter l'élève à rédiger un texte final en tenant compte des améliorations proposées.
- Encourager l'élève à utiliser un logiciel de traitement de texte. **(T)**
- Ramasser la lettre pour en faire l'évaluation et choisir la meilleure copie et la publier. **(ES)**

### *Généralisations*

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leurs notes de cours sur les systèmes respiratoire et circulatoire, de noter les concepts qui leur apparaissent moins bien compris et de préparer une liste de questions d'éclaircissement. **(O)**
- Permettre à l'élève de poser ses questions et de clarifier les notions qui posent problème.

## **Évaluation sommative**

- Évaluer la lettre d'opinion en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître les faits relatifs aux structures et au fonctionnement du système respiratoire ou circulatoire;
    - expliquer les principaux processus et mécanismes qui régissent l'environnement interne chez les humains.
  - Recherche
    - appliquer des habiletés de recherche telles que la compilation, l'analyse et l'organisation de l'information.
  - Communication
    - exprimer son opinion de façon claire et précise;
    - utiliser le vocabulaire approprié et un français correct.
  - Rapprochement
    - faire un rapprochement entre certaines habitudes de vie et les maladies du coeur et des poumons.

## **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Inviter une personne formée pour enseigner la réanimation cardiaque à offrir un cours de base qui dure quatre heures. **(IM)**
- Inviter l'élève à visiter une clinique de sang afin d'observer les analyses de sang et l'interprétation des résultats des tests. **(T)**
- Demander à l'élève d'effectuer une enquête dans son école pour déterminer le nombre d'élèves qui souffrent d'asthme et de préparer un dépliant sur les nouveaux médicaments qui permettent aux personnes souffrant de cette maladie de vivre une vie moins limitée. **(T)**

## **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 3.2 (SBI3U)

### Nutrition et digestion

#### Description

**Durée :** 320 minutes

Cette activité porte sur le système digestif et l'effet des suppléments alimentaires sur le métabolisme du corps humain. L'élève analyse le rôle des parties du système digestif et détermine leur importance quant à la digestion des différentes macromolécules. Il ou elle se documente au sujet de l'ajout de certaines vitamines et minéraux aux aliments consommés.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.5 - 9

**Domaine :** Systèmes internes et régulation

**Attentes :** SBI3U-S-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-S-Comp.3  
SBI3U-S-Acq.3  
SBI3U-S-Rap.4

#### Notes de planification

- Préparer des cartes (8 cm sur 20 cm) sur lesquelles sont écrits les mots suivants : *bouche, pharynx, oesophage, estomac, intestin grêle, colon ascendant, colon transverse, colon descendant, rectum, anus, vésicule biliaire, pancréas, foie, rate.*
- Se procurer un diagramme du système digestif d'un humain ainsi qu'un tableau sur les rôles des parties du système digestif ayant les en-têtes suivants : partie et rôle.
- Préparer une liste de vérification pour aider l'élève à s'autoévaluer et une grille d'évaluation adaptée pour faire l'exercice sur la nutrition et le système digestif.

#### Déroulement de l'activité

##### Mise en situation

- Distribuer à chaque élève une carte sur laquelle est écrit le nom d'une partie du système digestif.
- Demander à l'élève de coller, au tableau, sa carte des parties du système digestif en partant de la bouche à l'anus. **(ED)**

- Demander à l'élève d'examiner les cartes affichées et de suggérer des modifications.
- Demander à l'élève de décrire la fonction de chaque partie du système digestif. **(ED)**
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va avoir l'occasion de faire une étude plus approfondie du fonctionnement du système digestif et de participer à un concours d'affiches sur l'importance d'une bonne nutrition et les avantages et désavantages de prendre des suppléments alimentaires.

## **Expérimentation/Exploration/Manipulation**

### *Système digestif*

- Distribuer à l'élève un diagramme du système digestif d'un humain. Inviter l'élève à étiqueter le diagramme à l'aide des mots écrits au tableau. **(EF)**
- Faire une rétroaction avec l'élève en écrivant les noms sur le diagramme ou le transparent.
- Distribuer à l'élève une copie d'un tableau non rempli portant sur le rôle des parties du système digestif et le remplir avec l'élève.
- Expliquer les sites de digestion des différentes macromolécules et préciser l'importance d'une nutrition variée (p. ex., digestion des glucides commence dans la bouche, digestion des protéines se réalise dans l'estomac).
- Demander à l'élève d'effectuer une recherche pour décrire :
  - la digestion détaillée d'un morceau de pomme (c'est-à-dire de nommer les étapes et les structures concernées);
  - la circulation des produits de la digestion de la pomme et son arrivée aux vaisseaux sanguins;
  - la distribution aux cellules pour réaliser la respiration cellulaire;
  - la production d'énergie nécessaire aux activités du corps humain.
- Demander à l'élève de résumer sa recherche dans un texte de deux pages et d'y ajouter les croquis ou les dessins appropriés.
- Ramasser le texte, l'annoter et le remettre à l'élève. **(EF)**
- Expliquer le rôle du pancréas pour assurer une concentration adéquate de glucose venant de la pomme dans la circulation sanguine.

### *Nutrition*

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche afin de déterminer les nutriments dont les plantes ont besoin et de résumer ces informations dans un texte d'une page. Inviter l'élève :
  - à décrire les substances dont une plante a besoin pour combler ses fonctions;
  - à préciser la raison pour laquelle la plante a besoin de ces substances;
  - à indiquer la manière dont la plante obtient les ressources nécessaires à ses besoins.
- Ramasser le texte sur la digestion des plantes, le lire et faire une rétroaction avec l'élève. **(EF)**

### *Nutrition et suppléments alimentaires*

- Demander à l'élève de nommer des aliments qui contiennent des vitamines ou des minéraux ajoutés.
- Faire une mise au point au sujet des vitamines et des minéraux ajoutés, et expliquer les raisons pour lesquelles ces ingrédients sont ajoutés aux aliments (p. ex., calcium dans le jus

d'orange pour prévenir l'ostéoporose, l'iode dans le sel pour assurer le bon fonctionnement de la glande thyroïde.

- Demander à l'élève de nommer des suppléments (p. ex., acides aminés, stéroïdes, échinacée, ginseng, caféine).
- Inviter l'élève à faire une recherche sur cinq des suppléments nommés pour découvrir leurs effets sur le métabolisme humain, la consommation recommandée, les avantages, les inconvénients ou les dangers (s'il y a lieu) et les endroits où ils sont disponibles. Demander à l'élève d'exprimer son opinion au sujet de l'utilisation de chacun des suppléments. **(T) (IM)**
- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur l'impact social et économique de certains suppléments alimentaires et de résumer sa recherche dans une présentation de deux minutes au groupe-classe. **(EF)**
- Exiger que l'élève fasse un rapport ou un tableau résumant sa recherche. **(EF)**
- Demander à l'élève de faire un exercice sur la nutrition et le système digestif. **(ES)**
- Former des équipes de quatre élèves.
- Demander à chaque groupe d'effectuer une recherche dans Internet ou au centre de ressources sur les besoins de la société qui ont inspiré les recherches scientifiques et technologiques sur les produits nutritionnels.
- Demander à chaque groupe de faire une présentation de cinq minutes en détaillant :
  - les besoins de la société;
  - les produits nutritionnels;
  - les recherches scientifiques et technologiques;
  - l'impact de ces produits sur la vie courante. **(EF)**
- Demander à l'élève de dessiner le système digestif, de nommer les différentes parties et d'expliquer la fonction de chaque partie. Inviter l'élève à comparer son dessin avec ses pairs. **(O)**

### *Généralisations*

- Demander à l'élève de dessiner le système digestif, de nommer les différentes parties et d'expliquer la fonction de chaque partie. Inviter l'élève à comparer son dessin avec ses pairs. **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer l'exercice sur la nutrition et la digestion en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître les parties du système digestif;
    - comprendre le rôle des différentes parties du système digestif, des aliments et des suppléments alimentaires;
    - expliquer la distribution et la circulation des produits de digestion dans le corps humain;
    - expliquer la réaction de la respiration cellulaire et le dégagement d'énergie;
    - expliquer le rôle des vitamines et des minéraux dans les fonctions du corps humain;
    - expliquer les fonctions des suppléments alimentaires dans la nutrition;

- recueillir, dans diverses ressources, les enseignements qui traitent du milieu interne des organismes vivants.
- Recherche
  - expliquer les besoins d'une plante et les moyens utilisés pour obtenir les substances nécessaires à sa croissance.
- Communication
  - utiliser le vocabulaire approprié à la nutrition et au système digestif.
- Rapprochement
  - analyser et évaluer les avantages et les désavantages de certains suppléments alimentaires ainsi que leur impact social et économique.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Inviter un diététicien ou une diététicienne à présenter les composantes et les avantages d'un régime équilibré ainsi que les carrières dans le domaine de la nutrition. **(IM) (PE)**
- Demander à l'élève d'expliquer, dans une courte présentation orale, la digestion d'une protéine, son absorption, sa distribution à travers le corps et sa réaction dans la cellule.
- Inviter l'élève à examiner des radiographies d'un système digestif et à observer certaines anomalies.

### **Annexes**

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



## ACTIVITÉ 3.3 (SBI3U)

### Activité physique

#### Description

**Durée :** 160 minutes

Cette activité porte sur l'activité physique et ses bienfaits. L'élève prépare un plan de conditionnement physique, en présente les résultats dans un rapport et détermine ainsi l'importance de l'activité physique sur l'efficacité du métabolisme et des systèmes respiratoire et circulatoire.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.2 - 6

**Domaine :** Systèmes internes et régulation

**Attentes :** SBI3U-S-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-S-Comp.1 - 2 - 4  
SBI3U-S-Acq.2  
SBI3U-S-Rap.3 - 4

#### Notes de planification

- Se procurer des cordes à danser et un spiromètre ou des sacs gradués auprès d'un fournisseur biologique.
- Préparer une liste de vérification pour faire l'autoévaluation de l'élève.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de l'expérience en conditionnement physique.

#### Déroulement de l'activité

##### Mise en situation

- Distribuer une corde à danser à chaque élève et lui demander de sauter pendant cinq minutes sans arrêt.
- Demander à l'élève de décrire les changements physiologiques vécus pendant les cinq minutes et les écrire au tableau (p. ex., augmentation du rythme cardiaque, augmentation du rythme respiratoire).

- Demander à l'élève, de décrire les effets physiologiques, à long terme, d'une activité physique (p. ex., augmenter sa capacité pulmonaire, diminuer le temps nécessaire pour que le rythme cardiaque (pouls) redevienne normal après l'activité physique). **(ED)**
- Expliquer à l'élève que l'activité qui suit porte sur les bienfaits de l'activité physique et qu'il ou elle va préparer un plan de conditionnement physique, le faire mettre en pratique et en présenter les résultats dans un rapport.

## **Expérimentation/Exploration/Manipulation**

### *Effets de l'activité physique*

- Montrer à l'élève la manière de mesurer la capacité pulmonaire à l'aide d'un spiromètre ou d'un sac calibré et l'inviter à mesurer sa capacité pulmonaire.
- Demander à l'élève d'écrire sa capacité pulmonaire dans son cahier et de noter s'il ou elle fume ou ne fume pas et s'il ou elle fait de l'exercice physique ou n'en fait pas.
- Inviter des volontaires à présenter leurs résultats et amorcer une discussion en posant les questions ci-dessous :
  - Y a-t-il une différence entre la capacité pulmonaire d'une personne qui fume et d'une personne qui ne fume pas? Si oui, pourquoi y a-t-il une telle différence?
  - Y a-t-il une différence entre la capacité pulmonaire d'une personne qui fait de l'exercice physique régulièrement et de celle qui n'en fait pas? Si oui, pourquoi?
- Demander à l'élève de tracer un tableau des résultats ayant les en-têtes suivants : Pouls initial, Pouls après 5 minutes, Temps requis pour récupérer.
- Demander à l'élève de faire l'expérience suivante : mesurer son pouls au repos et le noter, sauter à la corde pendant cinq minutes, mesurer, immédiatement après l'exercice physique, son pouls et le noter, s'asseoir et noter le temps requis à la récupération de son pouls initial, écrire ses résultats dans son tableau de résultats. **(IM)**
- Inviter des volontaires à présenter leurs résultats et à discuter de la différence entre le temps de récupération d'une personne qui fume et de celui d'une personne qui ne fume pas et d'une personne qui fait de l'exercice physique régulièrement et de celui d'une personne qui n'en fait pas.
- Faire une mise au point à la suite de la discussion.

### *Conditionnement physique*

- Former des groupes de quatre élèves et leur demander de concevoir un plan de conditionnement physique qui permettrait d'augmenter sa capacité pulmonaire et de diminuer son temps de récupération cardiaque après une activité physique.
- Préciser que le plan doit porter sur une période d'un mois et doit inclure une description complète des activités proposées ainsi qu'une prise de données expérimentales.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Demander à chaque groupe de résumer son expérience dans un rapport incluant les points suivants :
  - description complète des activités proposées;
  - variables utilisées dans l'accumulation des résultats;
  - résultats accumulés pendant l'exécution du plan et analyse des résultats;
  - graphiques, préparés à l'ordinateur, qui résument les résultats;
  - suggestions pour améliorer les résultats de l'expérience;

- opinions professionnelles (p. ex., spécialiste en exercice physique) au sujet des résultats et de l'interprétation de ceux-ci;
- conclusion.
- Préciser les modalités du travail (p. ex., échéances, répartition des tâches dans l'équipe, longueur et structure du texte, qualité de la langue).
- Demander à chaque groupe de faire approuver son plan avant de commencer les exercices physiques. **(EF)**
- Inviter chaque groupe à mettre en marche son plan de conditionnement physique et allouer du temps en classe pour compiler et analyser les données et rédiger le rapport.
- Exiger l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction finale du rapport. **(T)**
- Ramasser les rapports pour en faire l'évaluation. **(ES)**

### *Généralisations*

- Inviter l'élève à s'autoévaluer en se basant sur une liste de vérification (p. ex., contribution à la préparation du plan de conditionnement, participation au plan et collaboration à l'accumulation des résultats, contribution au traitement des données et à la préparation du rapport). **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer le rapport de l'expérience en conditionnement physique en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître l'effet de l'exercice sur l'efficacité du métabolisme et des systèmes respiratoire et circulatoire.
  - Recherche
    - utiliser le spiromètre ou le sac calibré correctement et de façon prudente;
    - appliquer les habiletés de compilation, d'analyse et d'interprétation pendant la recherche scientifique.
  - Communication
    - communiquer l'information de façon claire et précise dans un rapport de laboratoire formel;
    - utiliser la terminologie appropriée.
  - Rapprochement
    - proposer des mesures concrètes pour améliorer le bien-être physique;
    - comprendre le rapprochement entre le conditionnement physique et la santé.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève de visiter quelques centres de conditionnement physique et de s'informer de leur point de vue au sujet du conditionnement physique. **(IM)**
- Inviter une personne spécialiste d'une activité cardiovasculaire de venir faire une démonstration à la classe (p. ex., Tae-Bo).

- Inviter l'élève à effectuer une recherche sur la relation entre l'âge et l'efficacité du métabolisme.

## **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 3.4 (SBI3U)

### Dissection d'un mammifère et d'un lombric

#### Description

**Durée :** 360 minutes

Cette activité porte sur les structures anatomiques de plusieurs organismes. L'élève dissèque un mammifère et un lombric, et compare les structures et les fonctions homologues de ces deux systèmes. Il ou elle effectue une recherche pour déterminer le progrès technologique dans les nouvelles méthodes de dépistage médical et leur impact sur la société.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 9

**Domaine :** Systèmes internes et régulation

**Attentes :** SBI3U-S-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-S-Comp.1 - 2 - 3  
SBI3U-S-Acq.1  
SBI3U-S-Rap.1 - 2

#### Notes de planification

- Préparer des questions de revue des notions apprises dans l'activité 3.1.
- Préparer la marche à suivre pour faire la dissection d'un lombric et la dissection d'un foetus de porc.
- Se procurer un pied de cochon frais, des lombrics et des foetus de porc préservés, pour chaque groupe de trois élèves, des trousse de dissection, des plateaux de dissection, du papier essuie-tout.
- S'assurer de la disponibilité d'un endroit froid (la dissection pouvant prendre plusieurs jours, pour préserver le foetus, il s'agit de le recouvrir de papier absorbant humide et de l'entreposer dans un endroit froid).
- Préparer une liste des technologies liées à l'étude du milieu interne (p. ex., médecine nucléaire, tomographie par ordinateur, imagerie par résonance magnétique - IRM).
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation des exercices se rapportant à la dissection et la présentation sur une technologie liée au milieu interne.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Faire une revue des notions apprises dans l'activité 3.1 en posant des questions à l'élève sur les expériences faites en partant du poumon frais d'un mammifère et de différents types de coeurs (p. ex., structures internes telles que la trachée, la bronche, le tissu alvéolaire, le type de coeur, le nombre d'oreillettes, le nombre de ventricules, la description du mouvement de circulation y compris l'oxygénation du sang). **(ED)**
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va effectuer la dissection d'un lombric et d'un mammifère.
- Présenter les principaux instruments d'une trousse à dissection, expliquer leur utilité ou leur fonction ainsi que les mesures de sécurité à prendre pendant une dissection (p. ex., le port de gants, le port de lunettes de sécurité, la manipulation d'un scalpel).
- Montrer à l'élève la manière d'utiliser les instruments en faisant une démonstration sur une patte de porc.
- Former des équipes de trois et distribuer à chaque groupe une patte de porc, un plateau à dissection et une trousse de dissection.
- Demander à chaque élève, dans l'équipe, de s'exercer à utiliser des instruments de dissection sur une patte de porc.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Présentation de la tâche*

- Présenter la tâche : effectuer la dissection d'un lombric et d'un mammifère, trouver les parties internes de chaque système (p. ex., circulatoire, respiratoire, digestif) et leurs liens entre elles, rédiger un texte comparatif des structures et du fonctionnement de la circulation sanguine du lombric et du mammifère, faire une courte présentation orale sur les technologies liées à l'étude du milieu interne.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.

#### *Dissection d'un lombric*

- Distribuer les consignes de l'expérience sur la dissection d'un lombric et la lire avec l'élève.
- Distribuer un lombric à chaque équipe et leur demander de commencer la dissection en suivant les consignes.
- Circuler d'équipe en équipe afin d'observer l'expérience de dissection et guider l'élève. **(EF)**
- Demander à l'élève de faire un schéma annoté des parties internes du lombric d'après ses observations de la dissection et le remettre pour en faire l'évaluation. **(ES)**

#### *Dissection d'un mammifère*

- Distribuer les consignes de cette expérience sur la dissection d'un foetus de porc et la lire avec l'élève.
- Distribuer un foetus de porc à chaque équipe et lui demander de commencer la dissection en suivant les consignes.
- Demander à l'élève de remettre un schéma annoté des parties internes de chaque système (p. ex., circulatoire, respiratoire, digestif) pour en faire l'évaluation. **(ES)**

- Demander à l'élève de trouver et d'expliquer, dans un paragraphe, les liens entre les systèmes circulatoire, respiratoire et digestif, de rédiger un texte comparatif d'une dizaine de lignes sur les structures et le fonctionnement de la circulation sanguine du lombric et du fœtus de porc et de remettre le travail pour en faire l'évaluation. **(ES)**

### *Technologie et milieu interne*

- Demander à l'élève d'effectuer une courte recherche sur une technologie liée à l'étude du milieu interne et d'en faire une présentation orale à la classe. **(T)**
- Distribuer une liste des technologies liées à l'étude du milieu interne (p. ex., médecine nucléaire, tomodensitomètre, imagerie par résonance magnétique - IRM, prothèses).
- Présenter les éléments de la tâche :
  - choisir une technologie parmi celles sur la liste;
  - déterminer l'organe ou les organes visés par cette technologie;
  - décrire la technologie et ses fonctions (p. ex., le tomodensitomètre ou l'imagerie par résonance magnétique pour faciliter les diagnostics; la thérapie par radionucléides pour diagnostiquer et traiter des maladies; le recours à des prothèses et à des médicaments pour restaurer des fonctions);
  - illustrer, s'il y a lieu, la contribution canadienne à la technologie liée à l'étude du milieu interne (p. ex., invention d'appareils utilisés en médecine nucléaire).
- Préciser les modalités de la présentation (p. ex., durée, informations sur les fiches en style télégraphique, utilisation d'aides visuelles, qualité de la langue).
- Inviter l'élève à faire sa présentation orale selon un horaire préétabli et ramasser les fiches contenant les informations écrites. **(ES)**

### *Généralisations*

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leurs exercices sur la dissection d'un lombric et d'un mammifère, et de s'assurer qu'il ou elle saisit bien les concepts liés à l'environnement interne des animaux. **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer les exercices liés à la dissection et la présentation sur une technologie liée au milieu interne en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître les parties des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif;
    - appliquer les connaissances théoriques à des fins pratiques.
  - Recherche
    - utiliser le matériel de dissection de façon prudente;
    - disséquer un mammifère et un lombric;
    - faire des liens entre les systèmes disséqués;
    - appliquer les habiletés de compilation, d'analyse et d'interprétation pendant la recherche scientifique.

- Communication
  - communiquer d'une façon claire et précise;
  - utiliser la terminologie associée au milieu interne.
- Rapprochement
  - évaluer l'impact de la technologie sur l'étude du milieu interne (p. ex., dépistage et traitement de maladies).

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Inviter un technicien ou une technicienne en radiologie à venir parler de son emploi et du changement constant dans les nouvelles technologies du dépistage médical. **(PE) (T)**
- Demander à l'élève de visiter le département de dépistage médical d'un hôpital de sa région et de présenter son expérience à ses pairs.
- Suggérer à l'élève de faire un stage d'été dans un centre de dépistage médical et de déterminer les cours requis afin de poursuivre une profession dans ce domaine.
- Inviter un ou une spécialiste dans le domaine du dépistage technologique pour expliquer les processus de dépistage ainsi que les carrières disponibles dans ce domaine. **(PE) (T)**

### **Annexes**

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



## ACTIVITÉ 3.5 (SBI3U)

### Médicaments et homéostasie

#### Description

**Durée :** 160 minutes

Cette activité porte sur l'effet de médicaments sur l'homéostasie des organismes vivants. L'élève effectue une recherche sur les effets d'un médicament ou d'une drogue sur l'homéostasie du corps humain et porte un jugement éclairé sur l'impact social et économique de l'abus de ce médicament ou drogue. Il ou elle présente le résultat de ses recherches et de ses réflexions dans une dissertation.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.4 - 5 - 6

**Domaine :** Systèmes internes et régulation

**Attentes :** SBI3U-S-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-S-Comp.1- 2 - 3 - 5  
SBI3U-S-Acq.3  
SBI3U-S-Rap.4

#### Notes de planification

- Préparer une liste de médicaments et de drogues.
- Trouver de la documentation sur les médicaments et leurs effets sur l'homéostasie (p. ex., encyclopédies médicales, ouvrages de biologie, revues spécialisées, sites Internet).
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Préparer le protocole du projet de recherche.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la dissertation.

#### Déroulement de l'activité

##### Mise en situation

- Demander à l'élève s'il ou elle connaît des exemples de l'effet de médicaments sur l'homéostasie chez les organismes vivants. **(ED)**
- Définir l'homéostasie et fournir des exemples d'équilibre dynamique de la cellule.

- Expliquer la nécessité de maintenir un équilibre parfait des conditions favorisant la survie de la cellule spécialisée.
- Analyser des situations d'homéostasie (p. ex., les grenouilles en hiver, les kangourous du désert, les dorés en été) et appliquer le principe d'homéostasie sur le corps humain (p. ex., réaction du corps à une haute ou à une basse température, réaction du corps à un certain poison).
- Présenter le rôle des médicaments dans l'équilibre dynamique de notre corps et expliquer les effets des médicaments sur l'homéostasie des systèmes étudiés.

## **Expérimentation/Exploration/Manipulation**

### *Effet d'un médicament sur l'homéostasie*

- Présenter la tâche : effectuer une recherche sur l'effet d'un médicament sur l'homéostasie et en présenter les résultats dans une dissertation.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la dissertation.
- Demander à l'élève de choisir un médicament ou une drogue parmi la liste suivante : acide acétylsalicylique, acétaminophène, ibuprofène, caféine, cocaïne, cannabis et boisson alcoolisée.
- Expliquer les éléments de la tâche :
  - effectuer une recherche sur les effets du médicament sur l'homéostasie des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif;
  - faire le lien entre les connaissances acquises au sujet des systèmes et la variation de l'état d'équilibre causée par le médicament ou la drogue;
  - traiter des conséquences sur l'équilibre du corps causées par l'abus du médicament ou de la drogue;
  - évaluer l'impact social et économique de l'abus du médicament ou de la drogue choisi;
  - porter un jugement personnel au sujet de l'utilisation du médicament ou de la drogue;
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, longueur, traitement de texte, qualité de la langue).
- Distribuer de la documentation et une liste de sites Internet pour aider l'élève dans la préparation de sa dissertation et allouer du temps pour la recherche.
- Accompagner l'élève dans sa démarche et lui fournir des commentaires à chaque étape de son travail. **(EF)**
- Ramasser les dissertations pour en faire l'évaluation. **(ES)**

### *Généralisations*

- Regrouper les élèves en équipes de trois et leur demander de comparer leurs dissertations (p. ex., explication du concept d'homéostasie, effets du médicament à l'étude sur l'homéostasie des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif, impact sur la société, qualité du français, clarté des idées). **(O)**

## **Évaluation sommative**

- Évaluer le dépliant en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :

- Connaissance et compréhension
  - connaître les faits liés aux systèmes circulatoire, respiratoire et digestif;
  - expliquer les facteurs qui influencent l'homéostasie;
  - expliquer les effets d'un médicament ou d'une drogue sur l'homéostasie.
- Recherche
  - Appliquer des habiletés propres à la recherche telles que la compilation, l'analyse et l'organisation de l'information.
- Communication
  - communiquer de l'information et des idées de façon claire et précise dans une dissertation;
  - utiliser la terminologie associée à l'homéostasie.
- Rapprochement
  - évaluer les avantages et désavantages de l'utilisation de certains médicaments ou drogues sur la société.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Interviewer une personne qui a surmonté une dépendance à un médicament ou à une drogue et présenter les informations à ses pairs.
- Faire un sondage auprès des gens de sa communauté afin de déterminer le pourcentage de personnes qui abusent des médicaments.
- Faire une étude auprès des jeunes de son école afin de déterminer la substance qui est la plus utilisée chez les adolescentes et les adolescents.

### **Annexes**

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

Annexe SBI3U 3.5.1 : Grille d'évaluation adaptée - Médicaments et homéostasie

**Grille d'évaluation adaptée - Médicaments et homéostasie**

**Annexe SBI3U 3.5.1**

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<b>Compétences et critères</b>	<b>50 - 59 % Niveau 1</b>	<b>60 - 69 % Niveau 2</b>	<b>70 - 79 % Niveau 3</b>	<b>80 - 100 % Niveau 4</b>
<b>Connaissance et compréhension</b>				
L'élève : - montre une connaissance des faits liés aux systèmes circulatoire, respiratoire et digestif. - montre une compréhension des facteurs qui influencent l'homéostasie et des effets des médicaments ou des drogues sur l'homéostasie.	L'élève montre <b>une connaissance limitée</b> des faits et <b>une compréhension limitée</b> des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance partielle</b> des faits et <b>une compréhension partielle</b> des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance générale</b> des faits et <b>une compréhension générale</b> des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance approfondie et subtile</b> des faits et <b>une compréhension approfondie</b> des concepts et de leurs rapports.
<b>Recherche</b>				
L'élève : - applique des habiletés propres à la recherche : compilation, analyse et organisation de l'information.	L'élève applique <b>un nombre limité</b> des habiletés propres à la recherche scientifique.	L'élève applique <b>certaines</b> des habiletés propres à la recherche scientifique.	L'élève applique la <b>plupart</b> des habiletés propres à la recherche scientifique.	L'élève applique <b>toutes ou presque toutes</b> les habiletés propres à la recherche scientifique.
<b>Communication</b>				
L'élève : - communique de l'information et des idées au sujet de l'effet d'un médicament sur l'homéostasie. - utilise la terminologie appropriée.	L'élève communique avec <b>peu de clarté et une précision limitée</b> et utilise la terminologie avec <b>une pertinence et une efficacité limitée</b> .	L'élève communique avec <b>une certaine clarté et précision</b> et utilise la terminologie avec <b>une certaine pertinence et efficacité</b> .	L'élève communique avec <b>une grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie avec <b>une grande efficacité</b> .	L'élève communique avec <b>une très grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie avec <b>une très grande efficacité</b> .
<b>Rapprochement</b>				
L'élève : - évalue l'impact de l'utilisation de certains médicaments ou drogues sur la société.	L'élève analyse les questions sociales et économiques avec <b>une efficacité limitée</b> .	L'élève analyse les questions sociales et économiques avec <b>une certaine efficacité</b> .	L'élève analyse les questions sociales et économiques avec <b>une grande efficacité</b> .	L'élève analyse les questions sociales et économiques avec <b>une très grande efficacité</b> .
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

## APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (SBI3U)

### Biodiversité

#### Description

**Durée :** 22 heures

Cette unité porte sur la diversité des organismes vivants, la structure et la fonction des micro-organismes procaryotes et eucaryotes et la classification des organismes vivants. L'élève effectue des recherches de classification d'organismes, prépare des cultures de bactéries et de protistes, et fait une étude comparative de deux écosystèmes régionaux afin de montrer l'impact des activités humaines sur la biodiversité des écosystèmes.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9

**Domaine :** Diversité des organismes vivants

**Attentes :** SBI3U-D-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-D-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5  
SBI3U-D-Acq.1 - 2 - 3  
SBI3U-D- Rap.1 - 2

#### Titres des activités

#### Durée

<b>Activité 4.1 :</b> Diversité des organismes	240 minutes
<b>Activité 4.2 :</b> Principes de taxinomie	240 minutes
<b>Activité 4.3 :</b> Virus et bactéries	320 minutes
<b>Activité 4.4 :</b> Eucaryotes	240 minutes
<b>Activité 4.5 :</b> Survie des espèces	280 minutes

#### Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'intégration de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres matières (AM) lors de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

## Évaluation du rendement de l'élève

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. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire, et avise l'élève des points ci-dessous concernant cette unité en particulier :

- porter des gants pour manipuler des micro-organismes;
- sceller les couvercles des cultures de bactéries;
- ne jamais utiliser des bactéries pathogènes;
- nettoyer les surfaces de travail avec un antiseptique;
- disposer des cultures bactériennes de manière appropriée;
- disposer les micro-organismes d'une façon prudente (p. ex., chauffage);
- stériliser les instruments avant et après l'expérience;
- toujours garder le plat de Petri couvert pendant l'incubation;
- fermer et disposer du sac de vidanges immédiatement après l'élimination des cultures;
- désinfecter les plats de Petri et les fils d'inoculation à l'aide d'eau javelisée;
- se limiter à des échantillonnages de bactéries en salle de classe;
- voir aussi la section **Sécurité** de l'unité 1.

## Ressources

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

### Médias électroniques

ArchiPress. (consulté le 11 février)

<http://www.archipress.org/ts/doolittle.htm>

Aventis. (consulté le 11 février)

<http://www.aventisbiotechchallenge.com/city.html?Org=1&L=1>

Global Access. (consulté le 11 février)  
<http://www.globeaccess.net/savoir10.htm>

Institut Pasteur. (consulté le 11 février)  
<http://www.pasteur.fr/actu/presse/com/dossiers/antibio.html>

La Recherche. (consulté le 11 février)  
<http://www.larecherche.fr/VIEW/317/03170775.html>

Monsanto. (consulté le 11 février)  
<http://www.monsanto.fr/biotechnologie/comment.html>

Radio-Canada. (consulté le 11 février)  
<http://radio-canada.ca/refuge/notrebacterie/lessuggestions.html>

Science-Press. (consulté le 11 février)  
<http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/cap190499b.html>

Université de Montréal. (consulté le 11 février)  
<http://www.apa.umontreal.ca/kasisi/cours/APA5500/html/04oct00/tsld019.htm>

Université du Québec à Montréal. (consulté le 11 février)  
<http://www.juris.uqam.ca/docjur/recherch/omc/comperm.html>

Yahoo. (consulté le 11 février)  
<http://fr.fc.yahoo.com/b/biotech.html>

## ACTIVITÉ 4.1 (SBI3U)

### Diversité des organismes

#### Description

**Durée :** 240 minutes

Cette activité porte sur la diversité des organismes vivants. L'élève analyse la grande diversité des organismes vivants et les classe selon leur règne. Il ou elle montre sa connaissance et sa compréhension des concepts relatifs aux organismes vivants en répondant à des questions dans une épreuve écrite.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.2 - 4 - 5

**Domaine :** Diversité des organismes vivants

**Attentes :** SBI3U-D-A.1 - 2

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-D-Comp.3  
SBI3U-D-Acq.2

#### Notes de planification

- Trouver des illustrations montrant des organismes dans un milieu (p. ex., insectes dans un arbre, champ de fleurs, canards sur un lac, organismes dans le fond d'un marécage).
- Se procurer un article portant sur la découverte, la structure, la physiologie et l'habitat des archéobactéries, et préparer une série de questions sur les concepts qui sont présentés.
- Préparer des transparents sur quelques théories expliquant l'origine des premières cellules (p. ex., théorie des coacervats, théorie des origines extraterrestres).
- Trouver des illustrations sur les archéobactéries et les conditions environnementales dans lesquelles elles sont retrouvées.
- Préparer un diagramme illustrant les grandes périodes géologiques, les organismes dominants durant chaque période et la concentration en oxygène de l'atmosphère de chaque période.
- Préparer un tableau comparatif sur les cellules procaryotes et les cellules eucaryotes.
- Préparer cinq spécimens ou illustrations de chaque règne d'organismes vivants.
- Préparer l'épreuve sur la diversité et la classification des organismes vivants.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'épreuve.



## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Projeter ou afficher une illustration d'un milieu biologique ou d'un écosystème.
- Demander à l'élève de nommer les organismes présents dans le milieu illustré, incluant ceux qui peuvent être présents mais qui ne sont pas nécessairement visibles. **(ED)**
- Amorcer une discussion sur les espèces d'organismes trouvées dans l'illustration, sur le nombre d'espèces estimé par les biologistes à l'heure actuelle et sur le nombre qui ont existé depuis le début des temps.
- Annoncer à l'élève que cette activité va porter sur la diversité des organismes et qu'une épreuve sera distribuée à la fin pour vérifier son acquisition des concepts liés à ce thème.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Diversité des organismes vivants*

- Faire un exposé sur le concept de la diversité des organismes vivants :
  - définir le concept de niches écologiques et faire ressortir que toutes les niches écologiques sont occupées par des organismes vivants;
  - présenter, à l'aide d'une illustration ou d'une image, les conditions qui existaient sur la Terre il y a trois à quatre milliards d'années (p. ex., climat, température, activités volcaniques);
  - présenter, à l'aide de transparents et de diagrammes simples, quelques-unes des théories expliquant l'origine des premières cellules (p. ex., théorie des coacervats, théorie des origines extraterrestres).
- Demander à l'élève de comparer ses notes de cours avec un ou une autre élève, de relever les concepts qui seraient moins bien compris et de préparer une liste de questions d'éclaircissement. **(O)**

#### *Archéobactéries*

- Présenter, à l'aide d'illustrations, les archéobactéries et les conditions environnementales dans lesquelles elles sont retrouvées.
- Montrer à l'élève les caractéristiques des archéobactéries : structure moléculaire, physiologie.
- Animer une discussion sur les techniques utilisées dans la découverte de archéobactéries.
- Distribuer un article sur la découverte des archéobactéries.
- Demander à l'élève de lire l'article et de répondre à une série de questions portant sur la structure moléculaire des archéobactéries, la physiologie des archéobactéries, les conditions environnementales dans lesquelles elles sont retrouvées et les techniques utilisées dans la découverte de ces bactéries.
- Regrouper les élèves en équipes de trois et leur demander de comparer leurs réponses aux questions posées et d'arriver à un consensus.
- Animer un échange, en partant des réponses des élèves, et apporter des corrections, au besoin. **(EF)**
- Souligner la possibilité que les archéobactéries soient les ancêtres directs des bactéries communes (p. ex., les eubactéries).

### *Ères géologiques et les organismes vivants*

- Illustrer, à l'aide d'un diagramme, les formes de vie dominantes dans les grandes périodes géologiques et faire ressortir la longue dominance des eubactéries, particulièrement les bactéries photosynthétiques telles que les cyanobactéries.
- Faire le lien entre le changement de concentration d'oxygène dans l'atmosphère et la diversité des organismes d'il y a environ 600 millions d'années.
- Présenter, à l'aide d'exemples, les eucaryotes et les procaryotes.
- Fournir un schéma non annoté d'une cellule eucaryote et d'une cellule procaryote.
- Dessiner, au tableau, un schéma annoté d'une cellule eucaryote et d'une cellule procaryote, et demander à l'élève d'annoter les schémas sur sa feuille.
- Demander à l'élève de remplir un tableau comparatif des deux cellules et vérifier son travail. **(EF)**
- Présenter les points essentiels de la théorie endosymbiotique pour expliquer l'origine des cellules eucaryotes.
- Présenter, à l'aide d'exemples et d'illustrations, les cinq règnes principaux : monères (p. ex., bactéries), protistes (p. ex., amibes), mycètes (p. ex., levures, moisissures, champignons à chapeau), végétal (p. ex., plantes), animal (p. ex., animaux).
- Expliquer les caractéristiques de chaque règne et placer autour de la classe divers organismes ou des photos d'organismes représentant les cinq règnes.
- Demander à l'élève de circuler, de nommer le règne de chaque organisme exposé et d'indiquer les critères utilisés dans sa classification.
- Animer un échange en partant de la classification de l'élève. **(EF)**

### *Généralisations*

- Demander à l'élève de faire une liste de la terminologie et des concepts étudiés durant cette activité et de s'assurer qu'il ou elle les comprend bien. **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer l'épreuve en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration et à l'aide d'une grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement.
- Présenter une tâche d'évaluation sommative qui comporte des activités permettant de montrer une connaissance des faits et des termes liés à la diversité des organismes, une compréhension des concepts relatifs aux archéobactéries et aux eubactéries, aux cellules eucaryotes et procaryotes, aux principaux règnes vivants en fonction des quatre compétences de la grille d'évaluation adaptée :
  - Connaissance et compréhension
    - décrire quelques théories sur l'origine de la vie sur la terre;
    - faire la comparaison entre les archéobactéries et les eubactéries;
    - expliquer l'importance des archéobactéries et des eubactéries dans l'évolution de la vie sur la terre;
    - expliquer la théorie endosymbiotique sur l'origine des cellules eucaryotes;
    - expliquer la classification, en règnes, des organismes vivants.

- Recherche
  - différencier une cellule procaryote d'une cellule eucaryote;
  - nommer et décrire les principales caractéristiques des cinq règnes;
  - classifier divers organismes en règnes.
- Communication
  - communiquer les informations de façon claire et précise;
  - utiliser le vocabulaire approprié à l'étude des organismes.
- Rapprochement
  - faire le lien entre la recherche moderne en microbiologie et à l'origine des organismes sur la terre.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Assigner une recherche approfondie sur les expériences de Stanley Miller et d'autres expériences portant sur l'origine de la vie et sur l'évolution des premières cellules.
- Demander à l'élève de faire une étude sur les anciens systèmes de classification (p. ex., deux règnes, trois règnes, quatre règnes) et de déterminer les forces et les faiblesses de chaque système.
- Inviter l'élève à comparer le système de classification moderne basé sur cinq règnes (p. ex., Woese) avec les anciens systèmes suggérés dans le passé (p. ex., deux règnes, trois règnes, quatre règnes, cinq règnes), de résumer sa comparaison dans un tableau synoptique.
- Suggérer à l'élève de classifier des organismes dans son milieu et de faire une présentation multimédia de sa classification à l'occasion d'un rassemblement. **(AC) (IM)**

### **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 4.2 (SBI3U)

### Principes de taxinomie

#### Description

**Durée :** 240 minutes

Cette activité porte sur la classification des organismes. L'élève crée un tableau de classification où il ou elle applique le concept de la taxinomie, classifie divers organismes selon le système moderne de classification et écrit le nom scientifique de chaque organisme classifié.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 9

**Domaine :** Diversité des organismes

**Attentes :** SBI3U-D-A.1 - 2

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-D-Comp.1  
SBI3U-D-Acq.1 - 2

#### Notes de planification

- Préparer un questionnaire pour vérifier les connaissances des élèves sur le système de classification des organismes.
- Se procurer les articles suivants : différentes sortes de vis, billes, fèves, riz, bonbons, clous, pâtes sèches (p. ex., macaroni).
- Trouver de la documentation sur divers organismes vivants contenant des informations sur leur classification.
- Préparer, sur transparent, un schéma de classification basée sur les structures analogues, les structures homologues et les modes de vie des organismes.
- Se procurer une clé dichotomique à distribuer à tous les élèves et préparer la marche à suivre pour classifier des organismes vivants.
- Préparer le matériel et la marche à suivre pour faire l'expérience sur la taxinomie des organismes vivants.
- Préparer un exercice qui demande à l'élève de nommer divers organismes à l'aide d'une clé dichotomique.
- Se procurer des spécimens d'un grand nombre d'organismes de différents règnes (p. ex., plantes vivantes, dessins de bactéries et de protistes, champignons, plusieurs spécimens préservés d'espèces animales) pour faire une activité de classification basée sur les niveaux de classification.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du tableau de classification.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Vérifier, à l'aide d'un questionnaire, les connaissances de l'élève sur la classification des organismes vivants. **(ED)**
- Distribuer à l'élève un ensemble d'objets (p. ex., billes, fèves, cuillère, riz, marteau, clous) et lui demander de trouver un système simple pour classifier les objets dans des catégories (p. ex., aliment, ustensiles, outil) tout en déterminant les caractéristiques de chaque catégorie (p. ex., forme, matériau).
- Permettre à l'élève de comparer son système avec les systèmes proposés par ses pairs.
- Définir le concept de classification et discuter de l'importance d'une classification fiable qui permet l'identification d'une grande variété d'organismes.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Classification des êtres vivants*

- Présenter, à l'aide d'un transparent, un schéma d'un système de classification basé sur les structures analogues et les modes de vie (p. ex., animaux aquatiques, animaux terrestres, animaux aériens, plantes herbacées, arbustes, arbres).
- Demander à l'élève de classifier certains organismes selon le schéma présenté (p. ex., jeune arbre, huard, autruche) et montrer les difficultés rencontrées dans l'utilisation de ce système.
- Présenter, sur transparent, la différence entre les structures analogues (p. ex., aile d'insecte et aile d'oiseau, nageoire de poisson et nageoire de baleine) et les structures homologues (p. ex., bras humain, aile de chauve-souris, nageoire de baleine).
- Demander à l'élève de fournir des exemples de structures analogues et de structures homologues, et d'expliquer chaque exemple. **(EF)**
- Expliquer, à l'aide d'exemples et d'illustrations, le système de classification hiérarchique.
- Présenter les catégories et les taxons du système hiérarchique.
- Fournir des exemples de noms scientifiques et de noms communs d'organismes.

#### *Système de Linné*

- Présenter, à l'aide d'exemples, le système de Linné pour connaître une nomenclature binaire des organismes vivants.
- Établir, avec l'élève, l'importance d'un système international de taxinomie des organismes et les raisons du choix du latin comme langue de base de la taxinomie moderne.
- Définir les termes suivants : *espèce, genre, famille, ordre, classe, embranchement, règne* et fournir des exemples de chaque terme.
- Présenter le concept de la taxinomie des organismes vivants, fournir à l'élève des organismes et lui demander de déterminer la catégorie de chaque organisme.
- Distribuer une clé dichotomique et expliquer la marche à suivre pour classifier des organismes vivants.
- Fournir à l'élève des illustrations de mammifères et lui demander de déterminer l'ordre de chaque mammifère.
- Analyser, avec l'élève, un exemple de classification (p. ex., Homme) basée sur l'espèce, le genre, la famille, l'ordre, la classe, l'embranchement et le règne : Espèce : *Homo sapiens*,

Genre : *Homo*, Famille : Hominidés, Ordre : Primates, Classe : Mammifères,  
Embranchement : Cordés, Règne : Animal.

- Montrer la classification, selon les principaux taxa, de certains organismes communs (p. ex., chat domestique, érable rouge).
- Demander à l'élève d'effectuer une recherche, en se basant sur de la documentation mise à sa disposition, pour appliquer le concept de la taxinomie en utilisant quelques organismes vivants (p. ex., pin blanc, mouffette, loup, érable).
- Vérifier le travail de l'élève afin de s'assurer de sa compréhension des concepts à l'étude. **(EF)**
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du tableau.
- Placer un nombre de spécimens ou d'illustrations d'organismes à des stations placées autour de la salle de classe et demander à l'élève de circuler d'une station à l'autre, de classer chaque organisme en utilisant une clé dichotomique et de résumer sa classification sous forme de tableau des taxa.
- Ramasser le tableau de classification pour en faire l'évaluation. **(ES)**

#### *Généralisations*

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leur tableau de classification respectif. **(O)**

#### **Évaluation sommative**

- Évaluer le tableau de classification en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des trois compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension :
    - connaître les termes : *espèce, genre, famille, ordre, classe, embranchement et règne*;
    - comprendre la nomenclature binaire de Linné.
  - Recherche
    - utiliser une clé dichotomique pour classer un organisme;
    - utiliser diverses sources d'information pour classer les organismes et trouver leurs noms scientifiques;
    - nommer un organisme vivant en utilisant la nomenclature binaire.
  - Communication
    - écrire correctement le nom scientifique d'un organisme;
    - utiliser les termes associés à la taxinomie des organismes vivants.
  - Rapprochement
    - décrire le lien entre le système de classification moderne et l'histoire de l'évolution des organismes.

#### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève de faire une recherche dans Internet sur un ou une scientifique dont le nom est associé à des noms d'organismes (p. ex., *Canis familiaris* Linnaeus et *Pinus banksiana* Lamb).

- Inviter l'élève à classifier des organismes vivants de sa région et à publier sa classification dans le journal francophone de sa municipalité. **(AC)**
- Suggérer à l'élève de rencontrer un conseiller ou une conseillère en orientation pour discuter des carrières et des emplois dans le domaine de la taxinomie et des préalables requis pour s'inscrire dans des cours universitaires en taxinomie. **(PE)**

## **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 4.3 (SBI3U)

### Virus et bactéries

#### Description

**Durée :** 320 minutes

Cette activité porte sur les virus et les bactéries. L'élève analyse le cycle de reproduction des virus, prélève des bactéries de l'environnement et les cultive dans le laboratoire. Il ou elle effectue une recherche sur les virus ou les bactéries et en fait une présentation à la classe.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9

**Domaine :** Diversité des organismes vivants

**Attentes :** SBI3U-D-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-D-Comp.2 - 3 - 4  
SBI3U-D-Acq. 3  
SBI3U-D-Rap.1

#### Notes de planification

- Préparer des diagrammes illustrant la structure, le mode de vie (p. ex., habitat, nourriture, reproduction, réaction aux stimuli) des virus et des bactéries.
- Préparer le matériel et la marche à suivre pour faire les expériences suivantes : prélèvement et identification des bactéries, habitats des bactéries, techniques de base en bactériologie (p. ex., préparation de l'agar-agar, stérilisation, échantillonnage, incubation, formation de colonies, description de colonies, détermination du nombre de bactéries sur une surface donnée), prélèvement de bactéries dans l'environnement.
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Préparer une liste de vérification pour faire l'évaluation par les pairs.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la présentation.

#### Déroulement de l'activité

##### Mise en situation

- Faire un retour avec l'élève sur les caractéristiques de la vie (p. ex., l'organisation cellulaire, la réaction aux stimuli, le métabolisme, la reproduction, l'adaptation). **(ED)**



- Demander à l'élève de nommer certaines maladies connues (p. ex., rhume, influenza, variole, rage, poliomyélite, tétanos, fièvre typhoïde, tuberculose, pneumonie, coqueluche, fièvre scarlatine). **(ED)**
- Distinguer les maladies de nature virale des maladies de nature bactérienne et expliquer que les maladies de nature bactérienne peuvent être guéries à l'aide d'antibiotiques alors que les maladies de nature virale résistent aux antibiotiques.
- Présenter, à l'aide d'exemples, le monde des micro-organismes et distinguer les virus des bactéries.
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va être invité à faire une étude plus approfondie des virus ou des bactéries et à en présenter les résultats à la classe.

### **Expérimentation/Exploration/Manipulation**

#### *Présentation de la tâche*

- Former des équipes de deux et leur assigner une recherche sur les virus ou les bactéries.
- Préciser que les équipes ayant le même sujet seront invitées à se regrouper pour préparer une seule présentation à la classe.
- Expliquer que les deux groupes devront préparer un petit dossier incluant l'essentiel de leur présentation orale et en faire des photocopies pour tous les élèves.
- Mentionner qu'il y aura une évaluation de la présentation sur les virus par les élèves qui ont travaillé sur les bactéries et une évaluation de la présentation sur les bactéries par les élèves qui ont travaillé sur les virus.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Expliquer les éléments de la tâche quant à chacun des thèmes à l'étude : les virus et les bactéries.

#### *Virus*

- Expliquer les éléments de la présentation sur les virus :
  - définir virus et en présenter les caractéristiques;
  - présenter et expliquer, à l'aide d'illustrations et de schémas, la structure d'un virus;
  - faire la distinction entre les virus d'ARN et les virus d'ADN;
  - annoter un schéma d'un virus et expliquer le rôle des différentes parties d'un virus;
  - montrer, à l'aide d'illustrations, la variété de formes et la complexité des virus;
  - présenter un cycle de vie d'un virus typique (p. ex., virus du mosaïque du tabac);
  - discuter des maladies de nature virale (p. ex., rhume, influenza, variole, rage, poliomyélite, fièvre jaune) et en résumer les informations dans un tableau incluant l'agent qui cause la maladie (type de virus), les symptômes et le traitement de ces maladies;
  - discuter de l'utilité des virus dans la manipulation des gènes (p. ex., introduction de l'ADN des gènes désirables dans les cellules d'un organisme, introduction de gènes étrangers dans des bactéries par bactériophage, introduction des gènes désirables dans les cellules d'un mammifère par des virus recombinés tel le virus SV40). **(T)**

#### *Bactéries*

- Expliquer les éléments de la présentation sur les bactéries :
  - définir *bactérie* et en présenter les caractéristiques;

- présenter, à l'aide de diagrammes, la classification des procaryotes (monères), les archéobactéries, les bactéries et les cyanobactéries;
- présenter, à l'aide d'illustrations et de schémas, la structure d'une bactérie;
- montrer, à l'aide d'illustrations, la variété de formes de bactéries;
- annoter un schéma d'une bactérie et expliquer le rôle des différentes parties d'une bactérie;
- expliquer, à l'aide d'exemples, le mode de vie varié des procaryotes (p. ex., photosynthétique, chimiosynthétique et hétérotrophe), leur structure et leur reproduction asexuée par scission binaire;
- présenter un cycle de vie d'une bactérie et expliquer les différentes étapes du cycle;
- traiter des maladies de nature bactérienne (p. ex., fièvre typhoïde, tuberculose, pneumonie, coqueluche, fièvre scarlatine, diphtérie) et en résumer les informations dans un tableau incluant l'agent qui cause la maladie (type de bactéries), les symptômes et le traitement de ces maladies.
- traiter des technologies utilisant les bactéries (p. ex., fabrication de produits laitiers, silotage, fabrication de médicaments, tannage du cuir, fixation de l'azote, dégradation des déchets, traitement des égouts, nettoyage des déversements pétroliers). **(T)**
- Préciser les modalités de la présentation (p. ex., échéances, durée de la présentation, répartition des tâches du travail et de la présentation, qualité de la lanque).
- Allouer du temps pour faire la recherche et accompagner l'élève dans sa démarche. **(EF)**
- Demander à chaque équipe de préparer une ébauche de leur présentation incluant les schémas, les dessins et le texte explicatif en style télégraphique et de remettre cette ébauche pour en faire l'évaluation. **(EF)**
- Encourager la recherche dans Internet, l'utilisation de logiciels pour préparer des aides visuelles et de programmes tel *Corel Presentation* pour faire la présentation. **(T)**
- Regrouper les équipes de deux qui ont travaillé sur un même sujet et leur demander de préparer une présentation commune (p. ex., comparer leur travail respectif, choisir les meilleures illustrations, compléter, ajouter, améliorer certaines explications).
- Visiter les deux groupes à tour de rôle et s'assurer que tous les élèves ont la chance de participer et que les tâches sont distribuées équitablement.
- Rappeler à chaque groupe de préparer un petit dossier incluant l'essentiel de leur présentation orale et d'en faire des photocopies à distribuer à tous les élèves.
- Distribuer à l'élève une liste de vérification qui servira pour faire l'évaluation de la présentation à laquelle il ou elle n'a pas participé.
- Inviter les deux groupes à faire leur présentation et à l'évaluer. **(ES)**

### *Bactéries en laboratoire*

- Demander à l'élève de faire diverses expériences afin de comprendre les notions sur les bactéries et rappeler l'importance des règles de sécurité à l'occasion de l'étude des bactéries.
- Permettre à l'élève d'observer des lames préparées de bactéries.
- Demander à l'élève de réaliser les expériences suivantes : prélèvement et identification des bactéries dans l'entourage immédiat, habitats des bactéries, techniques de base en bactériologie (p. ex., préparation de l'agar-agar, stérilisation, échantillonnage, incubation, formation de colonies, description de colonies, détermination du nombre de bactéries sur une surface donnée), prélèvement de bactéries dans l'environnement (p. ex., sol, terrain, lac, rivière).

- Exiger que l'élève fasse un rapport incluant les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion.

### *Généralisations*

- Mentionner les carrières et les recherches dans le domaine des bactéries et des virus (p. ex., virologue, technologue de laboratoire, microbiologiste, bactériologue, médecin). **(PE)**
- Demander à l'élève de faire un tableau comparatif pour illustrer la différence entre les virus et les bactéries quant à leurs caractéristiques, leur structure et leur cycle de vie, et de comparer son tableau avec celui d'un ou d'une autre élève. **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer la présentation sur les virus ou les bactéries en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - décrire la structure et le cycle de vie d'un virus ou d'une bactérie;
    - expliquer le rôle des différentes parties d'un virus ou d'une bactérie.
  - Recherche
    - appliquer des habiletés propres à la recherche en particulier la compilation et l'analyse des résultats, la formulation de conclusions.
  - Communication
    - communiquer les informations de façon claire et précise;
    - utiliser des aides visuelles;
    - utiliser le vocabulaire associé aux virus ou aux bactéries.
  - Rapprochement
    - Faire un lien entre les virus, les bactéries et la vie courante.
    - Décrire le rôle des virus ou des bactéries dans l'industrie, dans la nature et dans les recherches biotechnologiques.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Faire une visite dans un laboratoire ou une industrie qui utilise des bactéries pour faire la recherche ou pour aider la production (p. ex., laboratoire de recherche et analyse médicale, usine de fabrication de fromage, laboratoire de santé publique). **(T)**
- Demander à l'élève de faire une analyse quantitative des bactéries retrouvées dans un milieu public (p. ex., plage publique, fontaine, table de pique-nique). **(T)**
- Assigner un travail de recherche sur la production de produits médicaux (p. ex., insuline) à l'échelle industrielle en utilisant des procaryotes pour synthétiser des protéines d'eucaryotes.

### **Annexes**

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

Annexe SBI3U 4.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Virus et bactéries

Grille d'évaluation adaptée - Virus et bactéries

Annexe SBI3U 4.3.1

<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>
<b>Connaissance et compréhension</b>				
L'élève : - décrit la structure et le cycle de reproduction d'un virus ou d'une bactérie. - explique le rôle des différentes parties d'un virus ou d'une bactérie.	L'élève montre <b>une connaissance limitée</b> des faits et <b>une compréhension limitée</b> des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance partielle</b> des faits et <b>une compréhension partielle</b> des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre <b>une connaissance générale</b> des faits et <b>une compréhension générale</b> des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre une <b>connaissance approfondie</b> des faits et <b>une compréhension approfondie</b> des concepts et de leurs rapports.
<b>Recherche</b>				
L'élève : - applique des habiletés propres à la recherche : compilation et analyse des résultats, formulation de conclusion.	L'élève applique <b>un nombre limité</b> des habiletés de recherche.	L'élève applique <b>certaines</b> des habiletés de recherche.	L'élève applique la <b>plupart</b> des habiletés de recherche.	L'élève applique <b>toutes ou presque toutes</b> les habiletés de recherche.
<b>Communication</b>				
L'élève : - communique les informations de façon claire et précise. - utilise la terminologie associée aux virus ou aux bactéries. - utilise des aides visuelles.	L'élève communique <b>avec peu de clarté et une précision limitée</b> et utilise la terminologie et les aides visuelles <b>avec peu d'exactitude et une efficacité limitée</b> .	L'élève communique <b>avec une certaine clarté et précision</b> et utilise la terminologie et les aides visuelles <b>avec une certaine exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie et les aides visuelles <b>avec une grande exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une très grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie et les aides visuelles <b>avec une très grande exactitude et efficacité</b> .

<b>Rapprochement</b>				
L'élève : - fait des liens entre les virus, les bactéries et la vie courante. - fait des rapprochements entre des applications des virus et des bactéries dans l'industrie, dans la nature et dans les recherches biotechnologiques.	L'élève montre <b>une compréhension limitée</b> des rapprochements entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.	L'élève montre <b>une compréhension partielle</b> des rapprochements entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.	L'élève montre <b>une compréhension générale</b> des rapprochements entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.	L'élève montre <b>une compréhension approfondie</b> des rapprochements entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

## ACTIVITÉ 4.4 (SBI3U)

### Eucaryotes

#### Description

**Durée :** 240 minutes

Dans cette activité, l'élève analyse la diversité des organismes dans les règnes des eucaryotes et examine le cycle de vie et les reproductions asexuée et sexuée chez les eucaryotes. Il ou elle fait une présentation multimédia sur un groupe d'organismes eucaryotes.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 4 - 5

**Domaine :** Diversité des organismes vivants

**Attentes :** SBI3U-D-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-D-Comp.2 - 4 - 5  
SBI3U-D-Acq.2  
SBI3U-D-Rap.2

#### Notes de planification

- Préparer la marche à suivre pour faire les expériences sur la préparation d'une culture de protistes, sur l'observation de protistes à l'aide d'un microscope sur l'identification des protistes à l'aide d'une clé d'identification.
- Se procurer le matériel suivant : pain rassis pour observer un mycète typique, lames préparées de protistes en reproduction asexuée (scission binaire) et en reproduction sexuée (conjugaison), spécimens, illustrations et lames préparées pour représenter les champignons (p. ex., moisissures, champignons à asques, champignons à basides, champignons imparfaits), les plantes (p. ex., algues, mousses, lycopodes, prêles, fougères, conifères et plantes à fleurs) et les animaux (p. ex., éponges, cnidaires, vers plats, vers ronds, vers segmentés, mollusques, les arthropodes, cordés).
- Préparer des diagrammes sur les cycles de vie d'un champignon, d'une plante et d'un animal.
- Se procurer le matériel nécessaire pour faire une présentation des élèves (p. ex., cartons, transparents, crayons-feutres, appareil photo).
- Préparer une liste de vérification pour faire l'évaluation par les pairs et une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la production multimédia.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Présenter des eucaryotes, fournir des exemples (p. ex., protistes, mycètes) et distinguer les eucaryotes des procaryotes.
- Présenter, à l'aide d'exemples et d'illustrations, les caractéristiques des eucaryotes et faire remarquer leur grande variété.
- Permettre à l'élève d'observer des lames préparées de divers exemples d'eucaryotes et lui demander de faire un croquis de ses observations afin de faire ressortir les différentes formes des eucaryotes microscopiques.
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va faire une étude des eucaryotes et présenter son étude à l'aide d'un montage multimédia.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Protistes*

- Expliquer, à l'aide d'une clé d'identification, la méthode utilisée pour désigner les protistes.
- Demander à l'élève de réaliser l'exercice suivant : préparation d'une culture de protistes, observation de protistes à l'aide d'un microscope, identification des protistes à l'aide d'une clé d'identification.
- Demander à l'élève de résumer l'exercice sur les protistes dans un rapport présentant les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion.
- Faire une mise en commun des résultats de l'expérience. **(EF)**

#### *Mycètes*

- Présenter, à l'aide de spécimens, d'illustrations, de lames préparées et d'un microscope, le règne des mycètes (p. ex., les moisissures, les champignons à asques, les champignons à basides et les champignons imparfaits).
- Expliquer la structure de différentes sortes de mycètes et demander à l'élève de noter les parties et leur fonction.
- Demander à l'élève d'observer, à l'aide d'un microscope, des hyphes et des sporanges de moisissure tirés d'un pain rassis.
- Illustrer, à l'aide d'un diagramme, le cycle de vie d'un mycète typique tel qu'une moisissure.

#### *Reproduction chez les eucaryotes*

- Expliquer, à l'aide de diagrammes et de lames préparées, la scission binaire pendant la reproduction asexuée chez certains protistes et la conjugaison pendant la reproduction sexuée chez certains protistes.
- Demander à l'élève de comparer la reproduction asexuée et la reproduction sexuée chez les protistes, et discuter de l'avantage de la reproduction sexuée chez une population d'organismes.
- Faire une mise au point pour établir le lien entre l'importance de la reproduction sexuée dans un groupe et la variabilité d'organismes dans ce groupe.

### *Eucaryotes en action*

- Former des groupes de quatre élèves et demander à chaque groupe de préparer une présentation multimédia de dix à quinze minutes sur un groupe d'organismes eucaryotes.
  - Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du montage.
  - Mentionner qu'il y aura évaluation par les pairs à l'aide d'une liste de vérification préétablie.
  - Présenter les éléments de la tâche :
    - décrire le groupe d'organismes;
    - préparer la clé d'identification et de classification des membres du groupe;
    - montrer la distribution de la population des divers organismes et leurs modes de vie;
    - évaluer les effets des activités humaines sur leur diversité.
  - Préciser les modalités du montage.
  - Rencontrer les équipes sur une base régulière afin de les guider à chaque étape de cette tâche.
- (EF)**
- Demander à l'élève de remettre une ébauche de tous les éléments de la préparation du montage.
  - Distribuer à l'élève une liste de vérification qui servira à évaluer les diverses présentations des autres équipes (p. ex., clarté des informations, qualité des aides visuelles, créativité dans l'utilisation des moyens audiovisuels).
  - Coordonner la présentation des diverses productions et les évaluer. **(T) (ES)**

### *Généralisations*

- Distribuer à chaque équipe les feuilles d'évaluation de leurs pairs et leur demander d'en examiner les constats et les commentaires et de s'assurer qu'il ou elle saisit bien les concepts relatifs aux eucaryotes. **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer la présentation multimédia en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - décrire les caractéristiques d'organismes représentatifs d'eucaryotes;
    - comparer les cycles de vie de divers organismes eucaryotes.
  - Recherche
    - utiliser une clé d'identification;
    - classer des organismes eucaryotes;
    - utiliser une variété de sources d'information.
  - Communication
    - communiquer les résultats de sa recherche de façon claire et précise;.
    - utiliser le vocabulaire associé aux eucaryotes.
  - Rapprochement
    - expliquer le lien entre les activités humaines et la diversité d'un groupe d'organismes.



### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève de faire une culture d'un certain groupe de protistes et de déterminer les conditions idéales pour faire pousser cette culture. **(T)**
- Inviter l'élève à observer la reproduction sexuée et la reproduction asexuée d'un eucaryote, et de résumer ses observations.
- Suggérer à l'élève de faire une étude quantitative sur la diversité de différents groupes d'organismes en déterminant le nombre d'espèces dans chaque groupe.

### **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 4.5 (SBI3U)

### Survie des espèces

#### Description

**Durée :** 280 minutes

Cette activité porte sur la relation entre la biodiversité et la survie des espèces. L'élève fait une comparaison de divers écosystèmes et analyse l'impact des activités humaines sur la biodiversité. Il ou elle présente les résultats de son étude dans un rapport et fait une courte recherche sur un problème qui affecte un écosystème particulier.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes générales :** SBI3U-Ag.2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9

**Domaine :** Diversité des organismes vivants

**Attentes :** SBI3U-D-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-D-Comp.1  
SBI3U-D-Acq.1 - 3  
SBI3U-D-Rap.2

#### Notes de planification

- Visiter les sites régionaux où l'élève étudiera les écosystèmes.
- Préparer la marche à suivre pour faire l'expérience sur la comparaison des écosystèmes.
- S'assurer d'obtenir la permission des parents et du propriétaire du site pour faire cette visite.
- Suivre le protocole de l'école quant aux visites à l'extérieur.
- Se procurer le matériel de sécurité nécessaire pour faire cette sortie (p. ex., trousse de premiers soins).
- Préparer des illustrations d'un champ de fleurs sauvages et d'un champ de blé.
- Se procurer le matériel d'échantillonnage biotique, les guides d'identification de divers groupes d'organismes et les clés dichotomiques de divers groupes d'organismes.
- Se procurer de la documentation imprimée et électronique sur la biodiversité et la survie des espèces.
- Préparer une liste de vérification pour préparer l'autoévaluation de l'élève.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport et du miniprojet de recherche.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Demander à l'élève de discuter avec la classe de ce qu'il ou elle connaît du concept de biodiversité et de l'impact des activités humaines sur la biodiversité dans un écosystème. **(ED)**
- Donner une définition scientifique du concept de la biodiversité et en fournir des exemples.
- Montrer des illustrations d'un champ de blé et d'un champ de fleurs sauvages.
- Expliquer les effets de certains changements (p. ex., introduction d'un parasite ou d'un herbivore étranger, gelée soudaine, sécheresse, présence d'un insecticide) sur ces écosystèmes.
- Expliquer à l'élève que l'activité ci-dessous va explorer les liens entre la biodiversité et la survie des espèces et qu'il ou elle va être invité à prendre position quant à un des problèmes qui menacent la survie de certaines espèces.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Biodiversité et survie des espèces*

- Former des équipes de quatre élèves et leur demander de comparer la biodiversité de deux écosystèmes régionaux (p. ex., un champ cultivé ou une pelouse et un champ abandonné, un boisé naturel et un boisé dans un parc urbain, un ruisseau qui traverse une ville et un ruisseau en forêt) et de présenter les résultats de leur étude dans un rapport écrit.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée et en expliquer les éléments se rapportant à cette tâche.
- Remettre à l'élève la marche à suivre en ce qui concerne la visite sur le terrain.
- Montrer des techniques d'échantillonnage biotique des écosystèmes terrestre et aquatique (p. ex., filets de balayage, filets à poisson, filets de plancton, entonnoir de Burlèse, presses pour aplatiser les plantes) pour étudier les organismes terrestres et aquatiques.
- Expliquer à l'élève que les poissons et les petits mammifères peuvent être identifiés sur place et retournés à leur habitat. Les vers, les insectes, les protistes, les spécimens de plantes, les spécimens de champignons, les échantillons de sol et les échantillons de litière peuvent être préservés et ramenés au laboratoire pour en faire l'identification.
- Présenter les éléments de la tâche :
  - prélever le plus grand nombre d'espèces d'organismes en utilisant les techniques d'échantillonnage;
  - estimer le nombre relatif d'individus de chaque espèce présent sur le site en utilisant des guides d'identification des organismes de divers groupes et des clés dichotomiques fournies;
  - faire la classification de chaque organisme avec le plus de précision possible;
  - tirer des conclusions quant à l'impact des activités humaines sur les deux écosystèmes étudiés.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, partage des tâches dans l'équipe, longueur et structure du rapport, qualité de la langue).
- Allouer du temps pour effectuer cet exercice et accompagner l'élève dans sa démarche. **(EF)**
- Ramasser les rapports pour en faire l'évaluation. **(ES)**

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur l'impact des humains sur un écosystème particulier (p. ex., surexploitation de la forêt de l'Amazonie, pollution des Grands Lacs, surpêche dans l'Atlantique nord) et d'en présenter les résultats dans un texte de cinq cent mots.
- Présenter les éléments de la grille d'évaluation adaptée qui se rapportent à cette tâche.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, structure du texte, qualité de la langue).
- Encourager la recherche dans Internet et suggérer des sites. **(T)**
- Inviter l'élève à prendre position quant au problème à l'étude et à présenter une ébauche de sa rédaction.
- Ramasser l'ébauche, la lire et fournir des commentaires appropriés à l'élève. **(EF)**
- Exiger l'utilisation du traitement de texte pour faire la rédaction finale. **(T)**
- Ramasser le projet de recherche pour en faire une évaluation. **(ES)**

### *Généralisations*

- Demander à l'élève de faire son autoévaluation en se basant sur une liste de vérification préétablie (p. ex., sa participation à l'étude en équipe des écosystèmes, sa contribution à la rédaction du rapport, sa compréhension des concepts liés à la biodiversité, la qualité de sa recherche). **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer le rapport sur l'étude des écosystèmes et le petit projet de recherche en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - définir et expliquer le concept de la biodiversité;
    - expliquer l'importance de la biodiversité pour aider la survie des espèces.
  - Recherche
    - utiliser des techniques d'échantillonnage d'organismes d'un écosystème;
    - classifier des organismes recueillis d'un écosystème selon les principes de la taxinomie;
    - appliquer des habiletés propres à la recherche telles que la compilation et l'analyse des résultats, la formulation de conclusions.
  - Communication
    - présenter un rapport d'une étude comparative de la biodiversité de deux écosystèmes;
    - utiliser le vocabulaire associé à la biodiversité.
  - Rapprochement
    - expliquer l'importance de la biodiversité pour préserver des écosystèmes;
    - montrer le lien entre la biodiversité d'un écosystème et l'impact des activités humaines sur cet écosystème.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur l'effet d'introduction d'un organisme sur la biodiversité d'un écosystème ontarien (p. ex., introduction des moules zébrées, introduction

du salicaire pourpre, introduction des grémilles) et de présenter les résultats de sa recherche à ses pairs.

- Assigner une activité de recherche sur une espèce en voie de disparition en détaillant les facteurs qui l'affectent et les mesures prises pour la protéger.
- Inviter l'élève à interviewer un agent ou une agente du ministère des Ressources naturelles au sujet de la biodiversité et de présenter l'information à ses pairs.
- Inviter un ou une biologiste pour présenter les carrières en biologie des espèces et pour discuter de la protection de certaines espèces en danger de disparition. **(PE)**

## **Annexes**

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



## APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 5 (SBI3U)

### Biologie des plantes

#### Description

**Durée :** 22 heures

Cette unité porte sur la relation entre la biodiversité et la survie des espèces. L'élève étudie la morphologie, la physiologie et les adaptations qui permettent aux plantes d'occuper de nombreux habitats. Il ou elle fait des recherches sur les facteurs qui influencent la croissance végétale ainsi que sur les besoins alimentaires des humains et sur les technologies connexes.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9

**Domaine :** Plantes : anatomie, croissance et fonctions

**Attentes :** SBI3U-P-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-P-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

SBI3U-P-Acq.1 - 2 - 3 - 4

SBI3U-P-Rap.1 - 2 - 3 - 4

#### Titres des activités

#### Durée

<b>Activité 5.1 :</b> Plantes avasculaires ou vasculaires primitives	320 minutes
<b>Activité 5.2 :</b> Plantes vasculaires à graines ou sans fleur	320 minutes
<b>Activité 5.3 :</b> Anatomie des plantes vasculaires	220 minutes
<b>Activité 5.4 :</b> Régulateurs de croissance des plantes	280 minutes
<b>Activité 5.5 :</b> Fabrication alimentaire et industrielle	180 minutes

#### Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'intégration de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d'emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) lors de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

## Évaluation du rendement de l'élève

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. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

## Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire, ainsi qu'aux points ci-dessous concernant cette unité :

- préciser, s'il y a lieu, les règles de sécurité pour chacune des activités de cette unité;
- discuter d'allergies et de toute autre condition médicale présentant un danger à l'occasion de certaines expériences et prendre les mesures appropriées (p. ex., quant aux plaies);
- discuter avec l'élève des consignes de sécurité selon le SIMDUT;
- revoir les plans d'évacuation du laboratoire;
- dire à l'élève où se trouvent les appareils de sécurité (p. ex., extincteur, trousse de premiers soins);
- inviter l'élève à rapporter à l'enseignante ou à l'enseignant tout incident de nature dangereuse;
- rappeler à l'élève le comportement approprié au laboratoire (p. ex., ne pas boire, ne pas manger);
- revoir avec l'élève les techniques appropriées pour manipuler des appareils électriques (p. ex., microscope, pHmètre, plaque chauffante);
- rappeler à l'élève :
  - de porter des lunettes de protection en faisant les expériences;
  - de se tenir toujours debout pendant une expérience;
  - de porter des gants pour manipuler des produits corrosifs;
  - de manier les appareils de laboratoire avec précaution;
  - de se servir de pinces convenables pour tenir les éprouvettes ou les bechers chauds;
  - de manipuler les substances chimiques avec précaution;
  - de disposer des produits chimiques de manière appropriée;
  - de se laver les mains après avoir travaillé dans le laboratoire.



## Ressources

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

### Manuels pédagogiques

BIGGS, Alton L., *Biologie, les enjeux de la vie*, Montréal, Éditions de la Chenelière, 1994, 850 p. \*\*\*

### Médias électroniques

Agriculture et agroalimentaire Canada. (consulté le 11 février)

[http://res2.agr.ca/research-recherche/science/Healthy\\_Air/2ddf.html](http://res2.agr.ca/research-recherche/science/Healthy_Air/2ddf.html)

Audreco. (consulté le 11 février)

<http://www.audreco.com/magazine/aquario/azote.htm>

Centre national de recherches scientifiques. (consulté le 11 février)

<http://www.cnrs.fr/dossiers/dosclim/rechfran/4theme/pagsuiv6.htm>

Fertilisants.org. (consulté le 11 février)

<http://www.fertilisants.org/fiches/nourriture.htm>

Sympatico. (consulté le 11 février)

<http://www3.sympatico.ca/ericaron/vegetaux.html>

Télérama. (consulté le 11 février)

[http://www.telerama.fr/culturama/ftp/etc/savoirs/cuisine\\_11/6cuisine.asp?fr=1](http://www.telerama.fr/culturama/ftp/etc/savoirs/cuisine_11/6cuisine.asp?fr=1)

Totalfinaelf. (consulté le 11 février)

<http://www.totalfinaelf.com/fr/html/de/es/meca5.htm>

Unesco. (consulté le 11 février)

<http://www.unesco.org.uy/phi/libros/histeau/1histoire.html>

Université de Lyon. (consulté le 11 février)

<http://www.univ-lyon1.fr/~carbon14/cyclec14.htm>

## ACTIVITÉ 5.1 (SBI3U)

### Plantes avasculaires ou vasculaires primitives

#### Description

**Durée :** 320 minutes

Cette activité porte sur les plantes avasculaires ou vasculaires primitives. L'élève analyse la morphologie, la physiologie et le cycle vital des plantes avasculaires ou vasculaires sans graine et établit des liens entre les caractéristiques de ces plantes et leur adaptation à un mode de vie particulier. De plus, il ou elle observe diverses plantes et présente ses observations dans des dessins ou des tableaux synoptiques.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8

**Domaine :** Plantes : anatomie, croissance et fonctions

**Attentes :** SBI3U-P-A.1 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-P-Comp.2 - 3 - 6  
SBI3U-P-Rap.2

#### Notes de planification

- Préparer un document portant sur les techniques du dessin biologique.
- Aménager la classe en trois différentes stations et y apporter le matériel approprié.
- Trouver de la documentation sur les algues, les mousses et les fougères (p. ex., encyclopédies scientifiques, ouvrages de biologie sur les plantes, sites Internet).
- Préparer la marche à suivre pour faire les expériences sur les algues, les mousses et les fougères et s'assurer d'avoir un nombre suffisant de loupes et de microscopes ou de stéréoscopes.
- Acheter des algues d'un vendeur ou d'une vendeuse et se procurer des échantillons d'algues vertes, brunes et rouges, préservées ou non, ou conservées dans du plastique.
- Se procurer un nombre suffisant de boîtes de Pétri, de lames et de lamelles, de scalpels et des clés d'identification.
- Se procurer ou préparer un tableau ou un transparent des divisions du règne des plantes.
- Reproduire un cycle vital généralisé montrant l'alternance de génération sporophyte et gamétophyte.
- Avoir, en classe, une collection de textes, de clés d'identification, de fiches, de tableaux qui montrent les caractéristiques des divers groupes de plantes.

- Préparer le travail de classe sur les plantes avasculaires ou vasculaires primitives.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du travail de classe.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Placer devant la classe trois ou quatre plantes très différentes (p. ex., cactus ou *aloe vera*, tulipe ou lys, un arbuste quelconque).
- Demander à l'élève de donner toutes les caractéristiques de ces plantes qu'il ou elle connaît (p. ex., pas de déplacement, présence de chlorophylle, paroi cellulosique, chloroplastes, autotrophes, racines, tige, feuilles, fleurs, fruits et graines, s'adaptent à leur milieu, se reproduisent de façon asexuée ou sexuée). **(ED)**
- Projeter, sur un écran, un tableau partiel des embranchements du règne des plantes (p. ex., des algues aux plantes à fleurs avec le nom de dix à douze embranchements, noms communs des embranchements, nombre d'espèces par embranchement).
- Questionner l'élève au sujet des plantes dans ce tableau et de leurs caractéristiques.
- Faire remarquer le grand nombre d'espèces de plantes (p. ex., 350 000 espèces) dans ces dix à douze Embranchements et faire ressortir quelques-unes des différences (p. ex., couleur, présence ou absence de racine et de feuille, adaptation au milieu, cycle vital d'une plante).
- Remettre les consignes au sujet des techniques du dessin biologique (p. ex., crayon 2H, sur papier non ligné, utilisation d'instruments géométriques, forme et proportions du dessin, annotation d'un dessin, titres et intertitres, mesures microscopiques en millimètres ou micromètres et grossissements) et faire quelques exercices simples avec l'élève.
- Annoncer à l'élève que l'activité présentée va lui permettre d'observer divers types de plantes et de présenter ses observations dans des dessins et des tableaux.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Présentation de la tâche*

- Définir ce qu'est une plante avasculaire et une plante vasculaire primitive et fournir des exemples.
- Diviser la classe en trois groupes et leur assigner une station où se fera l'étude de divers types de plantes : algues, mousses et fougères.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Distribuer de la documentation à chaque groupe et les rencontrer à tour de rôle pour leur expliquer les éléments du travail à accomplir.
- Circuler pour accompagner les élèves dans leur démarche. **(EF)**

#### *Algues*

- Présenter les éléments du travail sur les algues :
  - préparer une lame microscopique de deux ou trois algues vertes (p. ex., spirogyra, ulothrix, oedogium);
  - observer au microscope quelques cellules de ces algues;

- identifier les organites cellulaires (p. ex., noyau, cytoplasme, pyrénoides, vacuole, chloroplaste, paroi cellulaire, enveloppe gélatineuse) à l'aide de fiches signalétiques, de tableaux ou de textes;
- dessiner quelques cellules de deux sortes d'algues vertes et annoter ces dessins;
- faire un schéma du cycle vital d'une des algues et annoter ce schéma (p. ex., gamètes, haploïde, diploïde, sporophyte, gamétophyte, cellules reproductrices mâles et femelles, zygote, méiose, fécondation);
- vérifier si la reproduction sexuée des algues choisies est isogame ou hétérogame et annoter le schéma en conséquence;
- faire un tableau comparatif des rhodophytes, des phaeophytes et des chlorophytes (respectivement les algues rouges, brunes et vertes) avec les points de comparaison suivants : pigments cellulaires, unicellulaire ou pluricellulaires, reproduction asexuée ou sexuée, alternance de génération, produits nutritifs emmagasinés;
- décrire l'utilisation des algues dans la vie courante (p. ex., produits de beauté, engrais, crème glacée, production d'un certain genre de farine);
- présenter les résultats de cette expérience aux deux autres groupes d'élèves.

### *Mousses*

- Présenter les éléments du travail sur l'étude du cycle vital des mousses :
  - se procurer des échantillons de mousses fraîches (p. ex., *Polytrichum*, *Funaria*);
  - examiner à la loupe une pousse feuillue de mousse et le gamétophyte;
  - identifier les rhizoïdes, la tige et les lames feuillues;
  - trouver un archégone par l'observation du bout d'une pousse femelle;
  - trouver une anthéridie par l'observation du bout d'une pousse mâle;
  - dessiner les deux cellules reproductrices (un archégone et une anthéridie) sur une feuille de schéma du cycle vital;
  - examiner un gamétophyte avec capsule et un gamétophyte sans capsule, et dessiner le tout en identifiant la capsule, la tige, le gamétophyte et le sporophyte;
  - écraser la capsule délicatement dans une goutte d'eau sur une lame microscopique, observer au microscope et dessiner quelques spores;
  - trouver de l'information sur l'adaptation des mousses à leur milieu de vie et sur l'alternance des générations dans leur cycle vital;
  - compléter le schéma du cycle vital avec tous les dessins et les annotations nécessaires;
  - décrire l'utilisation des mousses dans la vie courante (p. ex., formation de la plaque de gazon, utilisation en horticulture, plantes pionnières).
  - présenter les résultats de cette expérience aux deux autres groupes d'élève.

### *Fougères*

- Présenter les éléments du travail sur l'étude du cycle vital des fougères :
  - observer deux ou trois plantes de fougères (p. ex., polypodium, botrychium);
  - noter la différence de grandeur entre les bryophytes et ptérophytes, et trouver les informations sur les adaptations nécessaires à cette taille (p. ex., vraies racines, tissu vasculaire ou conducteur);
  - rédiger une fiche signalétique des fougères;
  - observer une fougère et retrouver les structures particulières du sporophyte de cette plante (p. ex., vraies racines, rhizome, fronde, lame, rachis, stipe, folioles, crosses de fougères,

- sore, sporange), nommer les parties du gamétophyte (p. ex., prothalle, archégone, anthéridie, rhizoïde), décrire la forme, la couleur et la position des sores sur la fronde;
- annoter un schéma où figurent tous les dessins du cycle vital d'une fougère;
- décrire l'utilisation des fougères dans la vie courante (p. ex., aliments tels que les crosses de fougères, décoration, horticulture, source de charbon);
- présenter les résultats de cette expérience aux deux autres groupes d'élèves.
- Coordonner les diverses présentations par stations et les évaluer. **(ES)**

### *Généralisations*

- Demander à l'élève de revoir les cycles vitaux d'une algue, d'une mousse et d'une fougère, et de comparer les sporophytes et les gamétophytes (p. ex., grosseur relative, genre de gamètes produites, tissu vasculaire ou non, vraies racines ou non, milieu de vie, haploïde ou diploïde). **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer le travail de classe en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître la morphologie, la physiologie et le cycle vital d'une plante avasculaire et vasculaire primitive;
    - connaître les termes associés aux plantes avasculaires et vasculaires primitives.
  - Recherche
    - utiliser la loupe, le stéréoscope et le microscope pour recueillir des données;
    - utiliser des stratégies propres à la recherche telles que l'utilisation correcte d'un protocole d'expérience et des techniques de dessin.
  - Communication
    - communiquer l'information de façon claire et précise;
    - utiliser des clés dichotomiques et la terminologie appropriée;
    - produire des dessins, des schémas et des tableaux descriptifs.
  - Rapprochement
    - faire un lien entre plantes avasculaires et vasculaires primitives et la vie courante.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève de faire une recherche dans Internet sur une autre plante vasculaire (p. ex., fucus, chlorella, volvox, ulva, chara, marchantia) ou une autre plante vasculaire sans graine (p. ex., lycopodium, selaginella, equisetum) et de déterminer leur lien de parenté avec les plantes étudiées en classe.
- Faire retracer la chronologie de l'apparition des plantes terrestres, les bryophytes et les ptérophytes, de l'ère précambrienne jusqu'à aujourd'hui.

## **Annexes**

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

Annexe SBI3U 5.1.1 - Grille d'évaluation adaptée - Plantes avasculaires et vasculaires primitives

## Grille d'évaluation adaptée - Plantes avasculaires et vasculaires primitives

<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>
<b>Connaissance et compréhension</b>				
L'élève : - connaît les faits et les termes portant sur les structures morphologiques et physiologiques et sur les cycles vitaux des plantes avasculaires et vasculaires.	L'élève montre <b>une connaissance limitée</b> des faits et des termes.	L'élève montre <b>une connaissance partielle</b> des faits et des termes.	L'élève montre <b>une connaissance générale</b> des faits et des termes.	L'élève montre <b>une connaissance approfondie</b> des faits et des termes.
<b>Recherche</b>				
L'élève : - utilise des habiletés telles que l'utilisation du microscope et du stéréoscope. - utilise des stratégies propres à la recherche telles que l'utilisation correcte d'un protocole d'expérience et des techniques de dessin.	L'élève applique <b>un nombre limité</b> des habiletés et des stratégies propres à la recherche.	L'élève applique <b>certaines</b> des habiletés et des stratégies propres à la recherche.	L'élève applique <b>la plupart</b> des habiletés et des stratégies propres à la recherche.	L'élève applique <b>toutes ou presque toutes</b> les habiletés et des stratégies propres à la recherche.
<b>Communication</b>				
L'élève : - communique de l'information et des idées. - utilise la terminologie appropriée et produit des dessins annotés, des schémas, des tableaux synoptiques.	L'élève communique <b>avec peu de clarté et une précision limitée</b> et utilise la terminologie et des aides visuelles <b>avec peu d'exactitude et une efficacité limitée</b> .	L'élève communique <b>avec une certaine clarté et précision</b> et utilise la terminologie et des aides visuelles <b>avec une certaine exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie et des aides visuelles <b>avec une grande exactitude et efficacité</b> .	L'élève communique <b>avec une très grande clarté et précision</b> et utilise la terminologie et des aides visuelles <b>avec une très grande exactitude et efficacité</b> .

<b>Rapprochement</b>				
L'élève : - montre une compréhension des rapprochements entre la société et l'environnement; connaît l'importance des plantes avasculaires et vasculaires primitives pour l'humain.	L'élève montre <b>une compréhension limitée</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre <b>une compréhension partielle</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre <b>une compréhension générale</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre <b>une compréhension approfondie</b> des rapprochements dans des contextes familiaux.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				



## ACTIVITÉ 5.2 (SBI3U)

### Plantes vasculaires à graines ou sans fleur

#### Description

**Durée :** 320 minutes

Cette activité porte sur les plantes vasculaires à graines ou sans fleur. L'élève étudie la morphologie, la physiologie et le cycle vital d'un conifère, note les caractéristiques de cette plante, détermine les adaptations qui lui permettent de survivre dans son milieu particulier et établit une relation entre les divers organismes qui vivent en association avec les conifères. Il ou elle crée un petit dossier sur les conifères.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.2 - 3 - 4 - 5

**Domaine :** Plantes : anatomie, croissance et fonctions

**Attentes :** SBI3U-P-A.1 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-P-Comp.1 - 2 - 6  
SBI3U-P-Rap.3

#### Notes de planification

- Visiter au préalable les sites régionaux où l'élève étudiera les écosystèmes.
- Préparer la marche à suivre pour faire l'expérience sur la comparaison des écosystèmes.
- S'assurer d'obtenir la permission des parents et du propriétaire du site pour faire cette visite.
- Suivre le protocole de l'école quant aux visites à l'extérieur.
- Se procurer le matériel de sécurité nécessaire pour faire cette sortie (p. ex., trousse de premiers soins).
- Se procurer des cônes préservés, mâles et femelles, de deux ou trois sortes de conifères.
- Préparer des échantillons de branches de sapin, de pin, d'épinette, de génévrier, de cèdre, de mélèze ou faire des préparatifs pour faire une courte visite d'un site près de l'école où il y a des conifères et préparer les trousses à dissection, les loupes, les microscopes et les stéréoscopes.
- Se procurer ou préparer des fiches signalétiques pour identifier des conifères (p. ex., sapin baumier, épinette noire, pin rouge, pin gris, pin blanc, génévrier, cèdre) et reproduire une clé dichotomique simple sur transparent.
- Se procurer des cônes femelles (avec graines) secs de pin blanc ou d'épinette blanche pour faire la dissection ainsi que des cônes mâles frais (si possible).
- Préparer douze postes d'observation (ou plus) dans le laboratoire; cinq postes avec des branches de différents conifères (p. ex., pin blanc, pin rouge, pin gris, sapin baumier, épinette

noire, mélèze, laricin), deux postes avec des cônes de différents conifères et cinq autres postes avec un des objets suivants : canette de térébenthine, morceau de bois (2 sur 4), journal, bûche d'érable ou de bouleau, baume du Canada ou sapin déodorisant à placer dans l'automobile.

- Reproduire un schéma du cycle vital d'un conifère.
- Préparer une liste de vérification pour faire l'objectivation de l'apprentissage.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du petit dossier.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Demander à l'élève de nommer diverses sortes de conifères et de décrire ce qui les distingue.  
**(ED)**
- Présenter à l'élève les douze postes d'observation et lui demander :
  - de séparer, à l'aide de sa règle, une feuille de papier en douze sections égales et de numéroter chacune des sections de un à douze;
  - de visiter chaque poste et de noter deux caractéristiques de l'objet qui s'y trouve;
  - de discuter de ses observations et de déterminer l'objet (il peut y en avoir plus d'un) qui appartient ou n'appartient pas à cet ensemble et donner des raisons de son choix.
- Faire une mise au point en utilisant les mots suivants : *cône et graine, résineux, bois mou, feuille persistante, feuille en forme d'aiguille, présence de vaisseaux, de racines et de tige des conifères contrairement à la fleur et au fruit avec graine, non-résineux, bois dur, feuilles caduques, feuilles avec limbe, présence de vaisseaux, de racines et de tige pour les plantes à fleurs et à graines* (p. ex., érable et bouleau).
- Annoncer à l'élève que l'activité ci-dessous porte sur l'étude des conifères et qu'il ou elle sera invité à monter un court dossier sur cette plante.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Présentation de la tâche*

- Présenter la tâche : faire une étude des conifères et monter un petit dossier incluant fiches descriptives, dessins, schémas, rapport d'expérience, informations sur le rôle des conifères dans la vie courante.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du petit dossier.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., date de remise et format du dossier, qualité de la langue).

#### *Caractéristiques des conifères*

- Remettre à chaque élève un ensemble de fiches signalétiques de huit conifères et faire ressortir les caractéristiques des tiges des feuilles et des cônes de ces plantes.
- Projeter, sur l'écran, un exemple d'une clé dichotomique simple et expliquer brièvement la structure de cette clé.

- Demander à l'élève de faire l'exercice ci-dessous :
  - construire une clé dichotomique pour identifier ces huit conifères en utilisant les caractéristiques suivantes : forme de la feuille, longueur de la feuille, nombre de feuilles par grappe, position de la feuille sur la tige, forme du cône, longueur du cône, feuille persistante ou caduque;
  - faire la vérification de leur clé en essayant d'identifier un vrai conifère (p. ex., branche et cône, carton d'herbarium ou arbre sur le terrain) avec leur clé;
  - faire une deuxième vérification en demandant à un ou à une autre élève d'identifier leur conifère à l'aide de la même clé et modifier la clé, au besoin.
  - résumer cette expérience dans un court texte écrit et en insérer le texte dans son dossier.
- Circuler et guider l'élève dans cet exercice. **(EF)**
- Rappeler à l'élève les cycles vitaux des algues, des mousses et des fougères, et faire ressortir les faits saillants d'un cycle vital.
- Remettre à l'élève un schéma complet d'un cycle vital d'un conifère (p. ex., pin), lui demander d'étudier attentivement le cycle vital du conifère et de répondre aux questions suivantes :
  - décrire le sporophyte;
  - indiquer dans quelle structure se trouvent les grains de pollen, l'ovule, l'embryon, le gamétophyte femelle, le gamétophyte mâle;
  - déterminer les cellules ou les structures qui contiennent un nombre haploïde de chromosomes et les cellules ou les structures qui contiennent un nombre diploïde de chromosomes;
  - décrire comment le pollen et les graines de conifères se sont adaptés à la dispersion par le vent.
  - insérer ses réponses à son dossier sur les conifères.
- Guider l'élève dans cette tâche en prenant des conseils et des commentaires appropriés. **(EF)**
- Présenter à l'élève un cône mâle de pin ou d'un autre conifère et lui demander d'en extraire du pollen, de l'observer au microscope et de dessiner quelques-uns de ces grains de pollen.
- Inviter l'élève à observer un cône femelle mûr (avec écailles ouvertes) d'un conifère, à enlever une écaille complète du cône et à dessiner l'écaille et les graines.
- Demander à l'élève d'observer au stéréoscope les graines d'un conifère, de déterminer les structures suivantes : tégument de la graine, aile, embryon, gamétophyte femelle et de les illustrer dans des dessins.
- Rappeler à l'élève d'insérer ses dessins dans son dossier.

### *Rôle des conifères*

- Demander à l'élève d'effectuer une courte recherche sur les conifères et leur rôle dans la vie courante (p. ex., industrie forestière, arbre ornemental, extraits).
- Exiger un texte de deux pages dactylographiées résumant la recherche et demander de l'ajouter au dossier.
- Distribuer une liste de vérification pour permettre à l'élève de vérifier son travail et s'assurer que le tout est terminé avant de remettre son dossier (p. ex., vérifier le nombre et l'exactitude des dessins et des schémas, relire le rapport de l'expérience et le résumé de la recherche, et repasser les concepts et les informations qui y sont présentés). **(O)**
- Ramasser les dossiers pour en faire l'évaluation. **(ES)**

## **Évaluation sommative**

- Évaluer le petit dossier en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - expliquer la morphologie, la physiologie et le cycle vital d'un conifère;
    - déterminer les caractéristiques des conifères (p. ex., description, dimension, environnement).
  - Recherche
    - appliquer des compétences et des procédés techniques pour observer des conifères en laboratoire;
    - appliquer des habiletés propres à la recherche pour compiler des données, analyser des résultats et tirer des conclusions.
  - Communication
    - communiquer des informations de façon claire et précise;
    - utiliser le vocabulaire approprié quant aux plantes vasculaires à graines et sans fleur.
  - Rapprochement
    - faire un lien avec les conifères et la vie courante.

## **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève de faire une étude sur la disparition de certaines plantes au cours des temps et de présenter son étude à ses pairs. **(T) (IM)**
- Demander à l'élève de faire une étude sur l'adaptation des plantes à leur milieu. **(T) (IM)**
- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur l'effet de la pollution sur les plantes. **(T) (IM)**
- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur l'effet des activités humaines sur les forêts. **(T) (IM)**

## **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 5.3 (SBI3U)

### Anatomie des plantes vasculaires

#### Description

**Durée :** 220 minutes

Cette activité porte sur l'anatomie des plantes vasculaires. L'élève étudie la structure et la fonction des diverses parties d'une plante vasculaire et détermine l'importance d'un système vasculaire. Il ou elle crée une affiche pour illustrer l'anatomie des plantes vasculaires et distinguer les plantes monocotylédones des plantes dicotylédones.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 9

**Domaine :** Plantes : anatomie, croissance et fonctions

**Attentes :** SBI3U-P-A.1 - 2

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-P-Comp.2 - 4  
SBI3U-P-Acq.2 - 3

#### Notes de planification

- Trouver de la documentation sur les plantes vasculaires à graines et à fleurs, en particulier les plantes monocotylédones et dicotylédones, et préparer un tableau de comparaison de ces deux types de plantes.
- Préparer un transparent pour décrire les parties de la graine et un transparent sur le cycle vital d'une plante vasculaire.
- Se procurer des graines germées de maïs ou d'haricots, des lames préparées de coupes transversales de feuilles, de tiges et de racines (monocotylédones et dicotylédones), des lames préparées d'une coupe de feuille, de tige et de racine.
- Préparer les schémas non annotés suivants : structure externe d'une feuille, d'une tige et d'une racine, histologie d'une feuille, d'une tige et d'une racine.
- Préparer le matériel et la marche à suivre pour faire les expériences suivantes : observation des graines germées, observation microscopique d'une coupe d'une feuille, d'une tige et d'une racine.
- Préparer un exercice sur le rôle de l'eau dans les plantes.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'affiche.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Exposer, sur une table, des plantes vasculaires, des graines germées, des feuilles d'un arbre, des tiges et des racines de plantes.
- Demander à l'élève d'examiner les spécimens exposés et de faire un lien entre eux.
- Animer un remue-méninges afin de déterminer les acquis de l'élève au sujet des plantes vasculaires. **(ED)**
- Examiner, à l'aide d'un transparent, le cycle biologique d'une plante vasculaire, expliquer ses différentes sections et faire ressortir la nécessité d'un système de transport à l'intérieur de la plante.
- Annoncer à l'élève qu'il ou elle est invité à créer une affiche pour illustrer l'anatomie d'une plante vasculaire.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Présentation de la tâche*

- Présenter la tâche : créer, en équipe de deux, une affiche qui illustre l'anatomie d'une plante vasculaire et qui montre la différence entre une plante monocotylédone et une plante dicotylédone.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'affiche.
- Faire un exposé sur les plantes vasculaires, accompagné d'exercices divers, afin d'aider l'élève à saisir les concepts liés à ce type de plante.

#### *Plantes vasculaires monocotylédones et dicotylédones*

- Distribuer des graines germées d'une plante vasculaire (p. ex., pois, blé) et demander à l'élève d'examiner les graines, de désigner les différentes parties et de dessiner ces parties.
- Expliquer, à l'aide d'un transparent, le nom et la fonction de chaque partie de la graine germée tout en précisant que les graines germées représentent le début du développement de la plante.
- Demander à l'élève de faire une courte recherche sur les plantes monocotylédones et les plantes dicotylédones, et de résumer sa recherche dans un tableau de comparaison.
- Préciser les éléments de la comparaison : graine, germination, cotylédon, parties de la fleur, disposition des vaisseaux, disposition des tissus conducteurs dans la tige, tissus ligneux, feuille, racines, exemples. (Voir modèle ci-dessous.)
- Fournir la documentation sur ces plantes, distribuer le tableau à remplir contenant les éléments de comparaison et permettre à l'élève de travailler en équipe.

**Tableau de comparaison des plantes monocotylédones et dicotylédones**

<b>Éléments</b>	<b>Monocotylédone</b>	<b>Dicotylédone</b>
<b>Graine</b>	un cotylédon	deux cotylédons
<b>Nervures des feuilles</b>	nervures parallèles	nervures ramifiées

<b>Parties de la fleur</b>	multiples de 3	multiples de 4 ou 5
<b>Exemples</b>	blé, maïs	tournesol, pois

- Vérifier le travail de l'élève et faire les commentaires appropriés. **(EF)**

#### *Feuille d'une plante vasculaire*

- Distribuer la feuille d'une plante et demander à l'élève d'examiner sa structure et d'en nommer les parties (p. ex., limbe, nervure, pétiole, stipule, tige).
- Distribuer un schéma non annoté de la structure d'une feuille, projeter, à l'écran, un transparent de l'anatomie d'une feuille en illustrant les différentes parties et demander à l'élève d'annoter son dessin.
- Demander à l'élève d'examiner les tissus d'une feuille et présenter, à l'aide d'exemples, les différentes sortes de feuilles (p. ex., adaptations à divers milieux).
- Expliquer l'anatomie et la physiologie d'une feuille en décrivant la fonction de ses parties : mésophylle palissadique, nervure, xylème, phloème, espace aérifère, stomate, cuticule, épiderme inférieur, cellule de garde, mésophylle lacuneux, épiderme supérieur.
- Inviter l'élève à observer des lames préparées de coupe transversale d'une feuille et lui demander d'en déterminer les parties.
- Distribuer un schéma non annoté de l'anatomie d'une feuille et demander à l'élève de le remplir.
- Expliquer les fonctions de la feuille et son importance dans le processus de la respiration et de la photosynthèse de la plante.
- Vérifier en posant des questions à l'élève si les concepts sont bien compris. **(EF)**

#### *Racine d'une plante vasculaire*

- Distribuer une racine d'une plante et demander à l'élève d'examiner sa structure et de nommer les parties (p. ex., racine secondaire, poils absorbants, racine primaire, zone principale, coiffe, zone méristème, zone d'allongement, zone d'absorption).
- Distribuer un schéma non annoté de la structure d'une racine; projeter, à l'écran, un transparent de l'anatomie d'une racine en illustrant les différentes parties et demander à l'élève d'annoter le dessin de la racine.
- Expliquer l'anatomie et la physiologie d'une racine en décrivant la fonction de ses parties : tige, périderme, cambium vasculaire, xylème secondaire, phloème secondaire, racine secondaire.
- Demander à l'élève d'observer des lames préparées de coupes transversales d'une racine et inviter l'élève à nommer les différentes parties.
- Distribuer un schéma non annoté de l'anatomie d'une racine, demander à l'élève de le remplir et vérifier son travail. **(EF)**
- Expliquer les fonctions de la racine et son importance dans le processus de la croissance d'une plante.

#### *Tige d'une plante vasculaire*

- Distribuer une tige d'une plante et demander à l'élève d'examiner sa structure et d'en nommer les parties (p. ex., cicatrice foliaire, noeud, cicatrice d'écaillés de bourgeon, entre-

noeud, bourgeon latérale, lenticelle, bourgeon terminal, écaille de bourgeon, cicatrice de trace foliaire).

- Distribuer un schéma non annoté de la structure d'une tige; projeter, à l'écran, un transparent de l'anatomie d'une tige en illustrant les différentes parties et demander à l'élève d'annoter le dessin de la tige.
- Expliquer l'anatomie et la physiologie d'une tige en décrivant la fonction de ses parties : moelle, écorce, cambium vasculaire, xylème, anneau annuel, vaisseau, rayon médullaire, tube criblé, cellule compagne, phloème, phelloderme et cortex, phellogène, liège.
- Demander à l'élève d'observer des lames préparées de coupes transversales d'une tige d'une plante monocotylédone (p. ex., maïs, blé, avoine) et d'une plante dicotylédone (p. ex., pois, haricot, persil, pissenlit) et inviter l'élève à nommer les différentes parties.
- Distribuer un schéma non annoté de l'anatomie d'une tige, demander à l'élève de le remplir et vérifier son travail. **(EF)**
- Expliquer les fonctions de la tige et son importance dans le processus de la croissance d'une plante.

#### *Croissance d'une plante vasculaire*

- Décrire les nutriments nécessaires à la croissance des plantes (p. ex., azote, phosphore, potassium), lier ces éléments à la composition d'un engrais et indiquer le fertilisant approprié à la germination, à la croissance, à la floraison et à la fructification.
- Expliquer les processus ci-après qui sont liés au rôle de l'eau dans la plante : absorption de l'eau et des sels minéraux par la racine, circulation de l'eau et des minéraux, transport de la nourriture, turgescence dans les cellules des plantes, flétrissure des feuilles, sudation.
- Demander à l'élève de faire un exercice qui consiste à répondre à certaines questions sur les plantes et distribuer le questionnaire. Par exemple :
  - Explique la raison pour laquelle le renouvellement des feuilles d'une plante est nécessaire à la vie d'une plante.
  - Explique la raison pour laquelle la croissance se produit dans certaines régions de la tige et des racines plutôt que dans toute la plante.
  - Pourquoi les plantes en pot flétrissent-elles lorsqu'on néglige de les arroser?
- Demander à l'élève de trouver les réponses dans la documentation mise à sa disposition, de répondre directement sur le questionnaire et de respecter le temps et la longueur des réponses qui y sont indiquées.

#### *Plantes vasculaires sur affiche*

- Former les équipes de deux et les inviter à réaliser leur affiche sur les plantes vasculaires.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, dimension de l'affiche, utilisation d'illustrations et de couleurs, exactitude des informations et de la terminologie).
- Ramasser les affiches pour en faire l'évaluation et monter un tableau d'affichage dans la classe. **(ES)**

#### **Évaluation sommative**

- Évaluer l'affiche en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :



- Connaissance et compréhension
  - différencier les plantes monocotylédones des plantes dicotylédones;
  - déterminer les structures d'une feuille, d'une tige et d'une racine;
  - reconnaître l'anatomie d'une feuille, d'une tige et d'une racine;
  - décrire la fonction des composantes de la feuille, de la tige et de la racine.
- Recherche
  - observer, à l'aide de lames préparées, la structure d'une feuille, d'une tige et d'une racine;
  - analyser le rôle de la feuille, la tige et la racine dans la croissance d'une plante.
- Communication
  - communiquer l'information à l'aide d'une affiche;
  - utiliser le vocabulaire approprié pour décrire l'anatomie des plantes vasculaires.
- Rapprochement
  - faire un lien entre les concepts étudiés et la vie quotidienne;
  - expliquer le rôle des plantes dans la vie quotidienne.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur la production du sirop d'érable en se basant sur les structures vasculaires. **(T)**
- Demander à l'élève de visiter une pépinière afin d'examiner la variété des plantes et la structure externe des feuilles, des tiges et des racines.
- Inviter un ou une botaniste pour présenter les plantes et leurs fonctions ainsi que les carrières disponibles dans ce domaine. **(PE)**

### **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 5.4 (SBI3U)

### Régulateurs de croissance des plantes

#### Description

**Durée :** 280 minutes

Cette activité porte sur les régulateurs de croissance des plantes. L'élève détermine le rôle des hormones dans la croissance des plantes, fait des expériences sur les facteurs de croissance d'une plante et rédige des rapports de laboratoire. Il ou elle prépare un reportage télévisé sur les effets de la technologie sur l'industrie agroalimentaire.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

**Domaine :** Plantes : anatomie, croissance et fonctions

**Attentes :** SBI3U-P-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-P-Comp.5  
SBI3U-P-Acq.1  
SBI3U-P-Rap.1 - 2 - 3 - 4

#### Notes de planification

- Se procurer les objets suivants : quatre bananes, sac de plastique hermétique, plat, matériel pour les expériences sur les effets de l'auxine sur les boutures prises d'une même plante ou de différentes plantes et sur les facteurs de croissance d'une plante.
- Préparer une liste de sujets de recherche liés à l'utilisation de la technologie dans l'industrie agroalimentaire (p. ex., utilisation de pesticides, manipulation génétique d'aliments, monoculture).
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources, et s'assurer de la disponibilité de l'équipement pour réaliser un reportage télévisé (p. ex., caméra, bande vidéo).
- Préparer une liste de vérification pour faire l'autoévaluation de l'élève.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation des rapports de laboratoire et du reportage télévisé.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Amener l'élève, en partant de questions orales, à nommer les parties d'une graine, à expliquer la fonction de chacune de ses parties ainsi que le processus de germination. **(ED)**
- Amorcer une discussion au sujet de la croissance des plantes dans un milieu contrôlé (p. ex., une serre).
- Faire un remue-méninges au sujet des techniques utilisées par les horticulteurs ou les horticultrices et les serristes pour faire fleurir les plantes lorsque ce n'est pas la saison de floraison normale.
- Placer deux bananes dans un sac de plastique hermétique et deux autres dans un plat, et inviter l'élève à observer la sénescence chez les deux groupes de bananes et à expliquer leurs observations.
- Animer une discussion au sujet des raisons pour lesquelles il ne faut pas garder les fruits dans des sacs de plastique hermétiques.
- Expliquer le fait qu'on peut produire des fruits qui supportent bien les déplacements et qui sont mûris sur place avec des nouvelles techniques de réfrigération.
- Préciser à l'élève que l'activité ci-dessous porte sur la croissance des plantes et l'avancement de la botanique et de la technologie connexe, et qu'il ou elle est invité à réaliser des expériences sur la croissance des plantes et à étudier les effets de la technologie sur l'industrie agroalimentaire.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Présentation de la tâche*

- Présenter la tâche : concevoir et réaliser deux expériences sur la croissance des plantes, rédiger un rapport de laboratoire à la suite de chaque expérience et réaliser un reportage télévisé sur les effets de la technologie sur l'industrie agroalimentaire.

#### *Facteurs qui influencent la croissance des plantes*

- Définir et expliquer, à l'aide de transparents, les termes suivants : *hormone, tropisme, nastie, photopériodisme, auxine, gibbérelline, hormones de la sénescence*.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, la différence entre la gibbérelline et l'auxine.
- Expliquer les facteurs nécessaires à la croissance des plantes (p. ex., lumière, température, humidité atmosphérique, eau, sol, sels minéraux du sol).
- Traiter de la découverte de la gibbérelline et de l'auxine, de leur origine et de leurs effets sur les végétaux et sur la germination.

#### *Croissance d'une plante en laboratoire*

- Inviter l'élève à réaliser deux expériences dans le but d'étudier les facteurs de croissance d'une plante.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée et en expliquer les critères qui se rapportent à cette tâche.
- Rappeler que les résultats de ces expériences ne seront mesurables que plus tard puisqu'il faut allouer du temps pour qu'il y ait germination et croissance des plantes.

- Demander à l'élève de concevoir et d'effectuer une première expérience visant à vérifier les effets de l'auxine sur les boutures prises d'une même plante ou de différentes plantes et une deuxième expérience pour étudier l'effet de l'acide gibbérellique sur la croissance végétale.
- Inviter l'élève à produire deux rapports qui résument chacune des expériences et qui incluent les éléments suivants : hypothèse, matériel, variables à analyser, marche à suivre, résultats et analyse des résultats, conclusion.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, temps et durée de l'expérience, longueur et structure des rapports, terminologie).
- Accompagner l'élève dans cette démarche en lui fournissant les conseils et commentaires appropriés. **(EF)**
- Ramasser les rapports pour en faire l'évaluation. **(ES)**

### *Effets de la technologie*

- Inviter l'élève à effectuer une recherche sur les effets de la technologie sur l'industrie agroalimentaire, à trouver une technologie qui soulève des questions et à poser le problème dans un reportage télévisé.
- Expliquer que le meilleur reportage fera partie de la présentation du secteur des sciences à l'occasion de la soirée de recrutement des futurs élèves de l'école. **(AC)**
- Expliquer les éléments de la grille d'évaluation qui se rapportent à cette tâche.
- Distribuer une liste de sujets liés à l'utilisation de la technologie dans l'industrie agroalimentaire (p. ex., effets de l'utilisation des pesticides d'une façon prolongée, effet de la monoculture sur le sol agricole, effet de l'utilisation massive des engrais sur le sol, manipulation génétique des aliments, financement de la recherche dans un secteur agroalimentaire plutôt qu'un autre).
- Présenter les éléments du travail à accomplir :
  - choisir un sujet parmi ceux de la liste distribuée ou un autre de son choix;
  - situer le problème clairement;
  - décrire la technologie visée et ses effets;
  - utiliser au moins une aide visuelle (p. ex., tableau, graphique, dessin);
  - analyser les questions sociales, environnementales et éthiques que soulèvent ces pratiques technologiques.
- Préciser les modalités du travail à accomplir (p. ex., échéances, durée du reportage, préparation d'un texte narratif, terminologie).
- Inviter l'élève à entreprendre son étude sur la technologie et l'agroalimentation, et lui allouer du temps pour faire la recherche, la rédaction du texte narratif et la création d'aides visuelles.
- Guider l'élève dans sa démarche en lui donnant des références pour faire la recherche et en l'aidant à organiser l'information selon les exigences du reportage télévisé. **(EF)**
- Demander à l'élève de remettre à l'avance une copie du texte narratif du reportage.
- Lire et annoter le texte afin de permettre à l'élève de corriger ses erreurs, au besoin. **(EF)**
- Inviter l'élève à terminer le reportage, à voir à son enregistrement et à remettre la bande vidéo pour en faire l'évaluation. **(ES)**
- Présenter quelques reportages traitant de divers sujets et animer un échange sur les questions qui y sont soulevées.

### *Généralisations*

- Inviter l'élève à évaluer sa compréhension des concepts liés à la croissance des plantes en se basant sur une liste de vérification préétablie (p. ex., dresser une liste des facteurs de croissance d'une plante, préciser le rôle de chacun, nommer des technologies en agroalimentaire et leurs effets). **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer les rapports de laboratoire et le reportage télévisé en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - connaître les termes liés aux régulateurs de croissance des plantes (p. ex., auxine, gibbérelline, cytokinine);
    - décrire les effets des régulateurs de croissance;
    - comprendre certains effets de la technologie sur l'agroalimentaire.
  - Recherche
    - concevoir et effectuer des expériences sur la croissance des plantes en contrôlant les variables importantes.
  - Communication
    - communiquer l'information et les idées dans un rapport de laboratoire et un reportage télévisé;
    - utiliser un français correct dans la communication orale et écrite.
  - Rapprochement
    - fournir des exemples qui montrent que les besoins de la société ont amené des progrès scientifiques et technologiques dans le secteur agroalimentaire;
    - décrire une technologie agroalimentaire et évaluer ses effets sur l'environnement et la société.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander, à l'élève, de contacter un ou une spécialiste en horticulture pour s'informer sur l'usage des régulateurs de croissance au sein de son entreprise.
- Demander à l'élève de préparer un dépliant sur les plantes de jour long et les plantes de jour court (photopériodisme).

### **Annexes**

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

## ACTIVITÉ 5.5 (SBI3U)

### Fabrication alimentaire et industrielle

#### Description

**Durée :** 180 minutes

Cette activité porte sur le processus de fabrication alimentaire et industrielle à base de plantes et l'apport d'extraits végétaux dans les préparations alimentaires, nutritionnelles et thérapeutiques. L'élève compile des renseignements sur les composés chimiques extraits des plantes et les présente dans des tableaux. Il ou elle crée un dépliant sur les avantages de l'alimentation ou de la médecine à base de plantes.

#### Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

**Attentes génériques :** SBI3U-Ag.1 - 3 - 4 - 5 - 9

**Domaine :** Plantes : anatomie, croissance et fonctions

**Attentes :** SBI3U-P-A.1 - 2 - 3

**Contenus d'apprentissage :** SBI3U-P-Comp.6 - 7  
SBI3U-P-Acq.4  
SBI3U-P-Rap.2

#### Notes de planification

- Se procurer les objets suivants : morceau de pizza végétarienne, annonces publicitaires d'aliments basés sur des plantes, dépliants de processus alimentaires et industriels provenant de l'industrie agroalimentaire, liste des extraits végétaux et leur plante d'origine, liste d'actions thérapeutiques de certaines plantes, livre de recettes, documentation variée sur la fabrication alimentaire et les extraits végétaux.
- Trouver des informations sur un processus de fabrication alimentaire (p. ex., préparation d'une pâte alimentaire, fabrication de bonbons, préparation du lait homogénéisé) et préparer une présentation à ce sujet.
- Préparer une liste de processus de fabrication alimentaire.
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du dépliant sur l'alimentation ou la médecine à base de plantes.

## Déroulement de l'activité

### Mise en situation

- Montrer un morceau de pizza végétarienne et inviter l'élève à nommer les plantes et autres organismes utilisées pour préparer cette pizza (p. ex., blé, tomate, piment vert, olive, champignon, brocoli).
- Demander à l'élève de fournir des exemples de mets végétariens et de nommer les plantes utilisées dans leur préparation. **(ED)**
- Présenter une recette d'un gâteau et demander à l'élève de déterminer les extraits végétaux et d'expliquer leur importance dans la préparation des substances nutritionnelles.
- Expliquer le rôle des plantes dans l'industrie moderne (p. ex., les arbres et la production du papier, les plantes et les médicaments).
- Annoncer à l'élève que l'activité ci-dessous va lui permettre d'explorer les diverses utilisations des plantes et qu'il ou elle va rédiger un dépliant sur l'alimentation ou la médecine à base de plantes.

### Expérimentation/Exploration/Manipulation

#### *Fabrication alimentaire*

- Expliquer un processus de fabrication alimentaire (p. ex., fabrication de bonbons) et demander à l'élève de fournir d'autres exemples et de déterminer les ingrédients de base de l'aliment fabriqué.
- Fournir à l'élève une liste de processus de fabrication alimentaire et mettre de la documentation à sa disposition.
- Demander à l'élève d'effectuer une recherche sur un processus de fabrication alimentaire à base de plante et de remettre un résumé d'une page de ce processus. **(EF)**

#### *Extraits végétaux*

- Distribuer de l'information sur les extraits végétaux.
- Demander à l'élève de dresser un tableau synoptique ayant trois colonnes intitulées Extrait, Plante d'origine et Formule chimique, et de remplir le tableau en utilisant les extraits suivants : vanille, lécithine, caféine, vitamine C, acide citrique, cellulose, pectine.
- Former des équipes de deux et leur demander de comparer leur tableau respectif et d'y apporter des corrections, au besoin. **(EF)**
- Demander à l'élève de dresser un tableau synoptique ayant trois colonnes intitulées Plante, Composé actif et Action thérapeutique, et de remplir le tableau en utilisant dix plantes différentes (p. ex., camomille, gingembre).
- Demander à l'élève de comparer son tableau avec celui d'un ou d'une autre élève. **(EF)**

#### *Alimentation et médecine à base de plantes*

- Inviter l'élève à effectuer une recherche sur l'alimentation végétarienne ou les plantes médicinales et de préparer un dépliant qui en fait ressortir les avantages ou les désavantages.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Présenter les éléments de la tâche :
  - situer le sujet et fournir des exemples de mets végétariens ou de plantes médicinales;

- traiter des substances nutritives des plantes et leur valeur curative;
- faire le point sur les données scientifiques connues quant aux avantages ou aux désavantages de cette habitude alimentaire ou pratique en médecine;
- évaluer l'impact économique et social de l'alimentation végétarienne et de la médecine à base de plantes.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, format du dépliant, longueur, qualité de la langue).
- Allouer du temps pour réaliser la recherche au centre de ressource ou dans Internet. **(T)**
- Accompagner l'élève dans sa démarche et lui fournir des commentaires à chaque étape de son travail. **(EF)**
- Encourager l'utilisation du traitement de texte pour faire la mise en page du dépliant.
- Ramasser les dépliants pour en faire une évaluation. **(ES)**

### *Généralisations*

- Mentionner les professions liées à l'utilisation des plantes dans la fabrication alimentaire et industrielle (p. ex., chef cuisinier ou cuisinière, naturopathe, herboriste). **(PE)**
- Regrouper les élèves en équipes de deux et les inviter à comparer leur dépliant et à discuter de l'utilisation des plantes dans l'alimentation et la médecine. **(O)**

### **Évaluation sommative**

- Évaluer le dépliant en fonction des éléments vus dans la situation d'exploration.
- Utiliser une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - nommer les extraits de végétaux utilisés dans les aliments;
    - déterminer les effets thérapeutiques de certaines plantes;
    - expliquer le processus de fabrication alimentaire et industrielle à base de plante.
  - Recherche
    - trouver l'information et remplir un tableau synoptique sur les extraits végétaux et sur les actions thérapeutiques de certaines plantes;
    - appliquer des habiletés de recherche en particulier la collecte des données, l'analyse de l'information et la formulation de conclusions.
  - Communication
    - communiquer l'information et exprimer ses idées de façon précise et claire;
    - utiliser la terminologie associée à la fabrication alimentaire et industrielle;
    - utiliser un français correct dans la communication écrite.
  - Rapprochement
    - faire le lien entre les besoins de la société et les progrès scientifiques et technologiques dans le secteur de l'alimentation et de la médecine.

### **Activités complémentaires/Réinvestissement**

- Demander à l'élève d'interroger un restaurateur ou une restauratrice sur la popularité des mets végétariens et sur leur impact économique.



- Demander à l'élève d'interroger le pharmacien ou la pharmacienne de sa municipalité sur les avantages et désavantages de l'usage des plantes dans l'industrie pharmaceutique.
- Demander à l'élève de faire une prédiction au sujet de l'industrie agroalimentaire en l'an 2050. **(IM) (T)**
- Demander à l'élève d'analyser la relation entre les besoins alimentaires des élèves de son école et la consommation actuelle de ces élèves. **(IM)**

## **Annexes**

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



## TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Attentes génériques</b>						
SBI3U-Ag.1	manipuler, entreposer et éliminer les substances de laboratoire en respectant notamment les consignes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et en prenant les précautions nécessaires pour assurer sa sécurité et celle d'autrui (p. ex., lors de l'élimination du formaldéhyde).	1.1 1.2 1.3 1.4	2.2	3.4	4.2 4.3 4.4	5.1 5.3 5.4 5.5
SBI3U-Ag.2	faire des observations et recueillir des données à l'aide d'instruments qu'il ou elle a choisis sciemment, et les utiliser correctement et prudemment.	1.1 1.2 1.3 1.4	2.1 2.1	3.1 3.3 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	5.1 5.2 5.3 5.4
SBI3U-Ag.3	concevoir et effectuer rigoureusement des expériences pour démontrer ou déduire les concepts à l'étude, et modifier au besoin les techniques utilisées.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	2.2 2.3	3.1 3.4	4.3 4.5	5.1 5.2 5.3 5.4
SBI3U-Ag.4	communiquer ses idées, ses projets et ses résultats en utilisant la terminologie exacte et les présenter en recourant à des moyens graphiques, numériques et symboliques qu'il ou elle a choisis sciemment.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	2.1 2.2 2.3 2.4	3.1 3.2 3.4 3.5	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
SBI3U-Ag.5	recueillir des renseignements dans des imprimés et des médias électroniques (p. ex., revues scientifiques, Internet), les interpréter et les présenter sous diverses formes appropriées (p. ex., diagrammes, tableaux, graphiques), produites manuellement ou à l'ordinateur.	1.1 1.2 1.3 1.4	2.1 2.2 2.3 2.4	3.1 3.2 3.4 3.5	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
SBI3U-Ag.6	expliquer avec exactitude ses méthodes de recherche et ses résultats à l'aide de rapports de laboratoire, de tableaux d'observations et d'exposés, et évaluer la fiabilité des données en identifiant les sources d'erreur et d'incertitude dans les mesures.	1.3 1.5	2.2 2.3	3.3 3.5	4.1 4.2 4.3 4.5	5.1 5.4 5.5
SBI3U-Ag.7	exprimer le résultat des calculs de données expérimentales en utilisant le nombre approprié de chiffres significatifs ou de chiffres décimaux.	1.4	2.2		4.4	
SBI3U-Ag.8	choisir et utiliser les unités SI appropriées, et appliquer les techniques de conversion appropriées.	1.4 1.5				5.1
SBI3U-Ag.9	recenser et décrire des professions qui requièrent des connaissances en biologie (p. ex., biochimiste, ingénieur forestier, généticienne, physiothérapeute, oncologue, hortultrice).	1.1 1.2	2.1 2.3 2.4	3.2 3.3 3.4	4.2 4.3 4.5	5.3 5.5

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Fonctions cellulaires</b>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
SBI3U-F-A.1	démontrer sa compréhension des structures et des fonctions cellulaires ainsi que sa connaissance des macromolécules qui interviennent lors des processus métaboliques et du transport membranaire.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5				
SBI3U-F-A.2	démontrer, par ses recherches, que tous les organismes vivants, qu'il s'agisse d'animaux, de plantes ou de micro-organismes, sont régis par les mêmes principes moléculaires et les mêmes processus de transfert énergétique.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5				
SBI3U-F-A.3	démontrer sa compréhension de la relation entre les fonctions cellulaires et leurs applications technologiques et environnementales.	1.2 1.4 1.5				
<b>Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts</b>						
SBI3U-F-Comp.1	décrire comment les organites et autres constituants cellulaires contrôlent divers processus cellulaires (p. ex., digestion, transport des molécules, échanges gazeux, excrétion), et expliquer le lien entre ces processus et les fonctions des organes d'un organisme.	1.2 1.3				
SBI3U-F-Comp.2	décrire la structure et les fonctions des principales macromolécules des organismes vivants, y compris les glucides, les lipides, les protéines et les acides nucléiques.	1.1 1.5				
SBI3U-F-Comp.3	décrire le modèle de la structure mosaïque fluide des membranes cellulaires et expliquer la dynamique du transport passif (diffusion facilitée) ainsi que les processus d'exocytose et d'endocytose des grosses particules.	1.3 1.5				
SBI3U-F-Comp.4	expliquer le flux d'énergie entre la respiration et la photosynthèse.	1.4 1.5				
SBI3U-F-Comp.5	différencier la respiration aérobie et la respiration anaérobie, y compris la fermentation, en montrant les avantages et les limites pour l'organisme ou le tissu qui l'utilise.	1.4				
SBI3U-F-Comp.6	illustrer et expliquer les principaux processus cellulaires (p. ex., synthèse protéique, respiration, cyclose, digestion lysosomale), y compris leur fonction à l'intérieur de la cellule, la façon dont ils sont reliés et le fait qu'ils se produisent dans toute cellule vivante.	1.2				

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Fonctions cellulaires</b>		1	2	3	4	5
<b>Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication</b>						
SBI3U-F-Acq.1	concevoir et effectuer une expérience sur les fonctions cellulaires en contrôlant les variables importantes (p. ex., transport de molécules à travers la membrane cellulaire; mesure d'un processus métabolique tel que la fermentation).	1.2 1.3 1.4 1.5				
SBI3U-F-Acq.2	visualiser et manipuler, à l'ordinateur, des modèles moléculaires 3D des principales macromolécules des organismes vivants, y compris les glucides, les lipides, les protéines et les acides nucléiques.	1.1				
SBI3U-F-Acq.3	cerner de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de l'étude du métabolisme des cellules végétales et animales (p. ex., pourquoi les cellules végétales ont-elles des mitochondries et des chloroplastes? quelles lois faudrait-il adopter pour protéger le patrimoine génétique des organismes?).	1.2 1.5				
SBI3U-F-Acq.4	effectuer des essais biologiques en laboratoire de façon précise et sécuritaire sur les macromolécules des organismes vivants (p. ex., vérifier la présence de glucides en utilisant de l'iode et de la liqueur de Benedict, et la présence de lipides en utilisant de l'écarlate de Biebrich).	1.1				
<b>Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement</b>						
SBI3U-F-Rap.1	présenter des opinions sensées sur les progrès de la biologie cellulaire et sur les applications possibles de la technologie connexe (p. ex., efficacité des nouvelles méthodes de traitement du cancer; utilité des traceurs radioactifs, de la fluorescence du matériel génétique, des simulations 3D des structures moléculaires).	1.4 1.5				
SBI3U-F-Rap.2	présenter des applications technologiques qui découlent de la connaissance scientifique des processus cellulaires (p. ex., les connaissances acquises sur un microbe particulier peuvent servir en biotechnologie dans les industries des pâtes et papiers ou dans le nettoyage des déversements de pétrole).	1.2 1.4 1.5				
SBI3U-F-Rap.3	rendre compte, après analyse, de la façon dont les besoins de la société ont amené des progrès technologiques dans le domaine des processus cellulaires (p. ex., les inquiétudes soulevées par des maladies telles que le sida et l'hépatite C ont conduit à la mise au point de méthodes de dépistage et de traitement).	1.2 1.4 1.5				

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Continuité génétique</b>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
SBI3U-CG-A.1	démontrer sa compréhension de la nécessité de la méiose dans la reproduction des organismes, de l'application des lois de l'hérédité de Mendel et de l'importance des gènes dans la transmission des caractères héréditaires.		2.1 2.2 2.3 2.4			
SBI3U-CG-A.2	effectuer des essais en laboratoire sur la méiose et analyser les résultats de la recherche génétique concernant les lois de l'hérédité de Mendel.		2.1 2.2 2.3 2.4			
SBI3U-CG-A.3	présenter les découvertes scientifiques et des progrès technologiques qui ont mené au concept moderne de la génétique et à la technologie génétique et démontrer une connaissance des questions sociales et politiques soulevées par la recherche génétique et les technologies de la reproduction.		2.1 2.2 2.3 2.4			
<b>Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts</b>						
SBI3U-CG-Comp.1	démontrer sa compréhension de l'importance du processus de la mitose (p. ex., la division cellulaire et les phases de la mitose).		2.1			
SBI3U-CG-Comp.2	expliquer comment l'ADN, les gènes, les chromosomes et la méiose interviennent dans la transmission des caractères héréditaires d'une génération à une autre (p. ex., détermination génétique du sexe d'un individu; dominances alléliques).		2.1 2.2 2.3 2.4			
SBI3U-CG-Comp.3	présenter les expériences qui ont mené aux lois de l'hérédité de Mendel (p. ex., la suite des expériences qui ont permis l'avancement des connaissances et les progrès technologiques).		2.2			
SBI3U-CG-Comp.4	expliquer le processus de la méiose (gamétogénèse) en ce qui concerne la dynamique des chromosomes (p. ex., enjambements chromosomiques, variété génétique, mutations).		2.1 2.4			
SBI3U-CG-Comp.5	décrire les effets des mutations génétiques et des aberrations chromosomiques (p. ex., trisomie, fibrose kystique, dystrophie musculaire) et préciser les chromosomes affectés, les troubles physiques et les traitements possibles.		2.3 2.4			
SBI3U-CG-Comp.6	expliquer à partir de la génétique mendélienne les concepts de dominance, de codominance, de dominance incomplète, de récessivité, de gènes liés au sexe et de ségrégation indépendante.		2.2 2.3			

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Continuité génétique</b>		1	2	3	4	5
SBI3U-CG-Comp.7	prédire les résultats de différents croisements génétiques.		2.2			
<b>Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication</b>						
SBI3U-CG-Acq.1	expliquer, à partir d'observations au microscope ou de simulations à l'ordinateur, le processus de la méiose (p. ex., examiner au microscope les gonades d'une sauterelle et distinguer les première et deuxième phases de la méiose, soit la prophase et la métaphase, ainsi que l'anaphase 2).		2.1			
SBI3U-CG-Acq.2	résoudre, à partir de l'échiquier de Punnett, des problèmes génétiques de base qui portent sur les croisements monohybride et dihybride, la dominance incomplète, la codominance et les gènes liés au sexe.		2.2 2.3			
SBI3U-CG-Acq.3	organiser les données recueillies de façon à illustrer le nombre de chromosomes des cellules haploïdes et diploïdes ainsi que le nombre de paires de chromosomes des cellules diploïdes dans divers organismes avant, pendant et après la méiose.		2.1			
SBI3U-CG-Acq.4	compiler des observations qualitatives et quantitatives faites au cours d'essais en laboratoire sur les croisements monohybride et dihybride, et présenter les résultats sous diverses formes appropriées, préparées manuellement ou à l'ordinateur.		2.2			
SBI3U-CG-Acq.5	effectuer une recherche sur la technologie génétique et synthétiser les renseignements recueillis (p. ex., création de banques de sperme et d'ovules; utilisation de tissus embryonnaires dans la recherche; clonage; manipulation génétique des plantes).		2.4			
<b>Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement</b>						
SBI3U-CG-Rap.1	résumer les principales découvertes scientifiques des XIX <sup>e</sup> et XX <sup>e</sup> qui ont mené au concept moderne de la génétique (p. ex., découvertes de H. De Vries, de W. S. Sutton, de Th. H. Morgan, de H.J. Muller, de B. McClintock, de J. D. Watson et de F. H. C. Crik).		2.1 2.2			
SBI3U-CG-Rap.2	analyser des exemples de processus en technologie génétique qui découlent de la recherche scientifique en génétique (p. ex., amélioration des méthodes expérimentales d'extraction de l'ADN des bactéries ou des cellules végétales).		2.3 2.4			

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b><i>Domaine : Continuité génétique</i></b>		1	2	3	4	5
SBI3U-CG-Rap.3	illustrer par des exemples la contribution canadienne à la connaissance des processus génétiques, aux applications technologiques connexes et aux techniques des processus génétiques (p. ex., transposition de chromosomes dans le génome du maïs, recherche en fibrose kystique).		2.4			



<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Systèmes internes et régulation</b>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
SBI3U-S-A.1	décrire et expliquer les principaux processus et mécanismes qui régissent l'environnement interne chez les plantes et les animaux.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5		
SBI3U-S-A.2	illustrer et expliquer, à partir de recherches en laboratoire, les effets du milieu physique et de divers comportements sur l'homéostasie chez les organismes vivants.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5		
SBI3U-S-A.3	évaluer de quelle façon le mode de vie d'une personne influe sur sa santé, et analyser comment les préoccupations sociales concernant la santé ont contribué aux progrès technologiques liés à l'homéostasie chez les organismes vivants.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5		
<b>Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts</b>						
SBI3U-S-Comp.1	décrire le processus d'échanges gazeux du milieu externe aux cellules, y compris la ventilation (p. ex., le trajet de l'oxygène de l'atmosphère à la cellule et le rôle de l'hémoglobine et de la diffusion des gaz).			3.1 3.3 3.4 3.5		
SBI3U-S-Comp.2	expliquer le rôle du système circulatoire dans le transport des substances dans l'organisme (p. ex., nutriments, gaz respiratoires, hormones, produits du métabolisme).			3.1 3.3 3.4 3.5		
SBI3U-S-Comp.3	décrire l'importance de la nutrition et de la digestion dans la fourniture des substances nutritives nécessaires à la production d'énergie et à la croissance de l'organisme (p. ex., préciser le lien entre les besoins de l'organisme en glucides et le rôle des glucides dans la respiration cellulaire; énumérer les différentes fonctions des protéines; dresser la liste des nutriments dont les plantes ont besoin).			3.2 3.4 3.5		
SBI3U-S-Comp.4	démontrer sa compréhension de la relation entre la condition physique et l'efficacité du métabolisme et des systèmes circulatoire et respiratoire.			3.3		
SBI3U-S-Comp.5	décrire l'effet de divers médicaments sur l'homéostasie des organismes vivants [p. ex., étudier les nombreux effets de l'acide acétylsalicylique (aspirine) sur les systèmes].			3.5		
<b>Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication</b>						
SBI3U-S-Acq.1	comparer les structures anatomiques de divers organismes (p. ex., disséquer un mammifère afin d'en examiner le cœur et le système cardiorespiratoire; comparer les fonctions des artères et des veines à celles du xylème et du phloème).			3.1 3.4		

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : <i>Systemes internes et régulation</i></b>		1	2	3	4	5
SBI3U-S-Acq.2	concevoir et effectuer une expérience qui démontre le mécanisme de la rétroaction, en contrôlant les variables importantes (p. ex., comparer le rythme cardiaque et la ventilation au repos, en exercice aérobie et en récupération).			3.3		
SBI3U-S-Acq.3	recueillir, à partir de diverses ressources, des renseignements qui traitent du milieu interne des organismes vivants, les synthétiser et les présenter sous diverses formes appropriées (p. ex., dépliants sur le régime d'un diabétique ou d'un végétarien, sur le traitement approprié en cas d'ingestion accidentelle de poisons, sur l'apnée en haute altitude, sur les intolérances à divers aliments).			3.2 3.5		
<b>Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement</b>						
SBI3U-S-Rap.1	illustrer par des exemples les progrès technologiques qui ont accru les connaissances scientifiques sur le milieu interne (p. ex., le tomodynamomètre ou l'imagerie par résonance magnétique pour faciliter les diagnostics; la thérapie par radionucléides pour diagnostiquer et traiter des maladies; le recours à des prothèses et à des médicaments pour restaurer des fonctions).			3.4		
SBI3U-S-Rap.2	illustrer par des exemples la contribution canadienne aux sciences et à la technologie liées à l'étude du milieu interne (p. ex., invention d'appareils utilisés en médecine nucléaire).			3.4		
SBI3U-S-Rap.3	rendre compte, après analyse, de la façon dont les besoins de la société ont inspiré les recherches scientifiques et technologiques sur le milieu interne (p. ex., recherche du bien-être physique et demande de produits nutritionnels et d'équipement de conditionnement physique).			3.2 3.3		
SBI3U-S-Rap.4	présenter des opinions sensées pour rendre compte de ses choix quant à sa nutrition et à ses habitudes de vie (p. ex., les avantages et les inconvénients de prendre des stéroïdes ou des acides aminés en supplément; les bienfaits de la pratique d'exercices physiques).			3.1 3.2 3.3 3.5		

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Diversité et organismes vivants</b>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
SBI3U-D-A.1	démontrer sa compréhension de la diversité des organismes vivants en appliquant les concepts de la phylogénie et de la taxinomie aux règnes (en incluant les eubactéries et les archéobactéries) et aux virus.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
SBI3U-D-A.2	utiliser des techniques d'échantillonnage et de classification pour illustrer les principes fondamentaux de la taxinomie.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
SBI3U-D-A.3	établir la relation entre les caractères communs et la diversité dans les règnes (en incluant les eubactéries et les archéobactéries) et l'importance du maintien de la biodiversité dans les écosystèmes, et expliquer l'emploi de micro-organismes en biotechnologie.				4.3 4.4 4.5	
<b>Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts</b>						
SBI3U-D-Comp.1	définir les principes fondamentaux de la taxinomie et de la phylogénie (p. ex., définir les concepts de genre, d'espèce, de taxon; expliquer comment les espèces sont classifiées selon la structure ou l'histoire évolutive).				4.2 4.5	
SBI3U-D-Comp.2	comparer la structure et la fonction de diverses cellules procaryotes et eucaryotes (p. ex., comparer leurs matériels génétiques, leurs métabolismes, leurs organelles).				4.3 4.4	
SBI3U-D-Comp.3	décrire des caractéristiques anatomiques et physiologiques d'organismes représentatifs de chaque règne et d'un virus représentatif (p. ex., décrire les mécanismes d'échanges gazeux, les modes de reproduction).				4.1 4.3	
SBI3U-D-Comp.4	comparer le cycle vital d'un organisme représentatif de chaque règne et d'un virus représentatif (p. ex., tracer des diagrammes étiquetés pour illustrer les cycles vitaux d'organismes représentatifs et dresser un tableau comparatif de leurs caractéristiques).				4.3 4.4	
SBI3U-D-Comp.5	expliquer l'importance de la reproduction sexuée (en incluant le processus de la méiose) pour la variabilité dans une population donnée.				4.4	
<b>Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication</b>						
SBI3U-D-Acq.1	démontrer l'utilité des systèmes de nomenclature scientifique en taxinomie.				4.2 4.5	

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b><i>Domaine : Diversité et organismes vivants</i></b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
SBI3U-D-Acq.2	classifier des organismes représentatifs de chaque règne (p. ex., selon leurs habitudes alimentaires, leurs modes de reproduction, leurs habitats, leurs structures générales).				4.1 4.2 4.4	
SBI3U-D-Acq.3	utiliser des techniques d'échantillonnage, ou de collecte, d'organismes divers d'un marais, d'un étang ou d'autres écosystèmes, et classifier ces organismes selon les principes de la taxinomie.				4.3 4.5	
<b>Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement</b>						
SBI3U-D-Rap.1	établir la relation entre les recherches actuelles sur les virus et les bactéries et la biotechnologie (p. ex., illustrer l'emploi des virus et des bactéries en biotechnologie).				4.3	
SBI3U-D-Rap.2	démontrer sa compréhension de la relation entre la biodiversité et la survie des espèces (p. ex., bactéries qui résistent aux antibiotiques, populations d'insectes qui deviennent résistantes aux insecticides).				4.4 4.5	

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Plantes : anatomie, croissance et fonctions</b>		1	2	3	4	5
<b>Attentes</b>						
SBI3U-P-A.1	démontrer sa compréhension des principaux processus liés à la croissance des plantes ainsi que leur apport en énergie et en substances nutritives aux autres organismes.					5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
SBI3U-P-A.2	effectuer des recherches sur les facteurs qui influent sur la croissance végétale et la production d'énergie alimentaire ainsi que sur l'adaptation des plantes à leur environnement.					5.3 5.4 5.5
SBI3U-P-A.3	évaluer comment les besoins énergétiques et nutritionnels influent sur l'avancement de la botanique et de la technologie connexe.					5.1 5.2 5.4 5.5
<b>Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts</b>						
SBI3U-P-Comp.1	illustrer le processus de la succession végétale et le rôle de la végétation dans le maintien de la diversité et la survie des organismes.					5.2
SBI3U-P-Comp.2	décrire la structure et la fonction des composants des feuilles, de la tige et des racines de plantes vasculaires représentatives (p. ex., le trajet de l'eau du sol à travers la plante).					5.1 5.2 5.3
SBI3U-P-Comp.3	expliquer pourquoi les plantes avasculaires (p. ex., algues pluricellulaires, bryophytes) n'ont pas besoin d'un système vasculaire.					5.1
SBI3U-P-Comp.4	différencier les plantes monocotylédones des plantes dicotylédones par l'étude de leurs structures germinales et vasculaires.					5.3
SBI3U-P-Comp.5	décrire les effets des régulateurs de croissance (p. ex., auxines, gibbérellines, cytokinines).					5.4
SBI3U-P-Comp.6	décrire et expliquer divers processus de fabrication alimentaire et industrielle qui nécessitent l'utilisation de plantes.					5.2 5.5
SBI3U-P-Comp.7	décrire et expliquer l'apport d'extraits végétaux dans certaines préparations alimentaires, nutritionnelles et thérapeutiques.					5.5
<b>Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication</b>						
SBI3U-P-Acq.1	concevoir et effectuer une expérience afin de déterminer les facteurs nécessaires à la croissance d'une population de plantes, en contrôlant les variables importantes (p. ex., quantité de nutriments, quantité de lumière et qualité de celle-ci, température, salinité).					5.4

<b>BIOLOGIE</b>		<b>Unités</b>				
<b>Domaine : Plantes : anatomie, croissance et fonctions</b>		1	2	3	4	5
SBI3U-P-Acq.2	décrire les nutriments nécessaires à la croissance des plantes (p. ex., décrire le rôle de l'azote, du phosphore et du potassium dans les plantes; relier ces éléments à la composition d'un engrais; indiquer le fertilisant approprié à la germination, à la croissance, à la floraison, à la fructification).					5.3
SBI3U-P-Acq.3	repérer et étudier au microscope, et à l'aide de modèles, les tissus des racines, des tiges et des feuilles (p. ex., identifier le xylème et le phloème dans une plante).					5.3
SBI3U-P-Acq.4	compiler des renseignements sur les composés chimiques extraits des plantes et présenter ces renseignements sous diverses formes, notamment dans un diagramme, un organigramme, un tableau ou un graphique (p. ex., dresser un tableau de diverses plantes et de leurs extraits).					5.5
<b>Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement</b>						
SBI3U-P-Rap.1	relever diverses contraintes dans l'industrie agroalimentaire qui ont été résolues par des compromis (p. ex., production d'aliments qui supportent bien les déplacements mais qui sont moins savoureux ou nutritifs).					5.4
SBI3U-P-Rap.2	illustrer par des exemples le fait que les besoins de la société ont amené des progrès scientifiques et technologiques dans le secteur agroalimentaire (p. ex., analyser en quoi le besoin constant de fruits frais à des prix abordables a incité l'industrie à mettre au point de nouvelles techniques de production, de réfrigération).					5.1 5.4 5.5
SBI3U-P-Rap.3	présenter des opinions sensées sur le bien-fondé du financement de la recherche dans un secteur agroalimentaire au lieu d'un autre (p. ex., projets de recherche en manipulation génétique d'aliments vs projets de recherche sur la mise au point de substances organiques).					5.2 5.4
SBI3U-P-Rap.4	décrire une technologie agroalimentaire (p. ex., utilisation prolongée de pesticides) et évaluer cette technologie en fonction de critères tels que la sécurité, le coût, la disponibilité, les retombées environnementales et les effets sur la vie quotidienne.					5.4