

BIOLOGIE

SBI3C

11^e année

Direction du projet : Claire Trépanier
Coordination : Antoine Garwah
Recherche documentaire : Geneviève Potvin
Équipe de rédaction : François Bradley
Pierre Cloutier
Carole Morrissette
Yvette Morrison
Guy Ratté
Bernard Raymond
Carole Séguin
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

Introduction	5
Cadre d'élaboration des esquisses de cours	7
Aperçu global du cours	9
Aperçu global de l'unité 1 : Composantes cellulaires	17
Activité 1.1 : Macromolécules biologiques	20
Activité 1.2 : Processus cellulaires	27
Activité 1.3 : Enzymes	32
Activité 1.4 : Membrane cytoplasmique et transport des substances	39
Aperçu global de l'unité 2 : Organismes microscopiques et ultramicroscopiques ...	45
Activité 2.1 : Micro-organismes	48
Activité 2.2 : Virus	54
Activité 2.3 : Bactéries	58
Activité 2.4 : Protistes	63
Activité 2.5 : Champignons	67
Activité 2.6 : Recherche en microbiologie	71
Aperçu global de l'unité 3 : Structure et fonctions animales	75
Activité 3.1 : Systèmes circulatoire et respiratoire	78
Activité 3.2 : Systèmes digestif et excréteur	86
Activité 3.3 : Systèmes squelettique et musculaire	91
Activité 3.4 : Systèmes reproducteurs	95
Activité 3.5 : Systèmes nerveux et endocrinien	98
Aperçu global de l'unité 4 : Structure et fonctions végétales	103
Activité 4.1 : Diversité des plantes	106
Activité 4.2 : Anatomie et physiologie végétales	110
Activité 4.3 : Reproduction chez les plantes	115
Activité 4.4 : Plantes transgéniques	119
Activité 4.5 : Tâche d'évaluation sommative - Les plantes et le milieu	123
Aperçu global de l'unité 5 : Environnement des êtres vivants	131
Activité 5.1 : Classification et rôle des organismes d'un écosystème	134
Activité 5.2 : Compétition et symbiose dans un écosystème	139
Activité 5.3 : Population et écosystème	143
Activité 5.4 : Biomes canadiens	147
Activité 5.5 : Agriculture et environnement	151
Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage	155

INTRODUCTION

Le ministère de l'Éducation (MÉO) dévoilait au début de 1999 les nouveaux programmes-cadres de 9^e et de 10^e année et en juin 2000 ceux de 11^e et de 12^e 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 (SBI3C)

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 ^e
Type de cours : Précollégial	Code de cours de l'école :
Programme-cadre : Sciences	Date de publication : 2000
Code de cours du Ministère : SBI3C	Valeur en crédit : 1

Cours préalable : Sciences, 10^e année, cours théorique ou appliqué

Description/fondement

Ce cours traite des processus sur lesquels s'appuient les systèmes biologiques. C'est en étudiant les domaines de la biologie cellulaire, de la microbiologie, de l'anatomie et de la physiologie animales, de la structure et de la physiologie végétales, ainsi que des sciences environnementales que l'élève en comprend les concepts et les théories. Le cours met l'accent sur le côté pratique des concepts et des compétences nécessaires pour poursuivre des études dans diverses branches des sciences de la vie et dans des domaines connexes.

Titres, descriptions et durée des unités

Unité 1 : Composantes cellulaires

Durée : 22 heures

Cette unité porte sur la structure et les fonctions spécialisées des cellules. L'élève analyse les principaux types de macromolécules retrouvées dans les cellules des êtres vivants, examine la structure des cellules et détermine le rôle des organites dans le maintien de la vie des cellules qui sont les unités structurales et fonctionnelles des êtres vivants.

Unité 2 : Organismes microscopiques et ultramicroscopiques

Durée : 22 heures

Cette unité porte sur l'étude des micro-organismes. L'élève examine des micro-organismes, détermine leur structure et leurs caractéristiques et analyse leurs modes de reproduction. Il ou elle découvre différents micro-organismes, prépare une culture bactérienne, analyse les conditions de croissance et fait des recherches afin de déterminer l'importance des micro-organismes dans la société et leur rôle dans les relations symbiotiques.

Unité 3 : Structure et fonctions animales**Durée : 22 heures**

Cette unité porte sur la structure, les fonctions et les interactions des principaux systèmes des êtres humains et d'autres animaux, ainsi que sur le rapport entre la santé de quelqu'un, les soins préventifs qui lui sont offerts et les traitements disponibles. L'élève construit des modèles, dissèque un mammifère ayant des systèmes semblables à ceux des êtres humains et fait des recherches sur les anomalies des systèmes des êtres humains.

Unité 4 : Structure et fonctions végétales**Durée : 21 heures**

Cette unité porte sur la diversité des plantes et leur rôle dans la biosphère. L'élève découvre différentes plantes, examine leur structure externe et interne et analyse les facteurs qui interviennent dans leur croissance. Il ou elle effectue des recherches sur les plantes et leur milieu, fait des enquêtes au sujet du rôle des plantes dans notre société et exprime son opinion sur des questions environnementales.

Unité 5 : Environnement des êtres vivants**Durée : 23 heures**

Cette unité porte sur la classification et les rôles écologiques des différents organismes dans un écosystème. L'élève analyse le flux de la matière dans les cycles biogéochimiques, examine les relations de compétition entre les espèces, observe des exemples de symbiose et examine les causes et les effets de la croissance d'une population. Il ou elle compare différents biomes canadiens et analyse des facteurs qui contribuent à la détérioration de l'environnement.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

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

- travail en équipe, individuellement
- discussion, échange, remue-méninges
- mises en commun
- exercice, devoir
- recherche dans les livres ou dans Internet
- projet de recherche
- rapport de laboratoire
- entrevue
- discours
- débat
- dépliant
- leçon magistrale
- construction de modèles
- jeux de rôle, improvisation
- étude indépendante
- présentation écrite ou orale
- expérience en laboratoire
- enseignement par les pairs
- simulation scientifique
- production multimédia
- documentaire
- affiche

Évaluation du rendement de l'élève

«Un système d'évaluation et de communication du rendement bien conçu s'appuie sur des attentes et des critères d'évaluation clairement définis.» (*Planification des programmes et évaluation - Le curriculum de l'Ontario de la 9^e à la 12^e année*, 2000, p. 16-19) 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^e à la 12^e 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 : remue-méninges, questionnaire, épreuve

évaluation formative

- activités continues, individuelles ou en équipe : commentaires, observations, liste de vérification, entrevue, autoévaluation, évaluation par les pairs
- objectivation : processus d'autoévaluation permettant à l'élève de se situer par rapport aux attentes ciblées par les activités d'apprentissage (p. ex., questionnaire, liste de vérification) suivi du code (O)

évaluation sommative

- activités continues, mais particulièrement en fin d'activité ou en fin d'unité, à l'aide de plusieurs moyens : démonstration, liste de vérification, essai, épreuve, examen

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

CAULDERWOOD, Carol, *et al.*, *Comprendre la Biologie, Manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 178 p. *

GALBRAITH, Don, *Comprendre la Biologie*, Montréal, Guérin, 1991, 728 p.v

JANSON, Johanne, *Comme un souffle de vie*, Montréal, Lidec, 1997, 470 p. *

MASSOUH, Issam, *Biologie appliquée*, Montréal, Guérin, 1994, 476 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*, Les Éditions Études Vivantes, 1989, 565 p. ***

BIGGS, A., *et al.*, *Biologie : Les enjeux de la vie*, Montréal, Chenelière, 1994, 850 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 sciences 10*, Montréal, Chenelière, 1991, 773 p. ***
- CARON, R., *et al.*, *Activités d'apprentissage de la biologie humaine, Cahier de l'élève 3^e secondaire*, Montréal, Les Éditions HRW, 1989, 201 p. *
- CARON, R., *et al.*, *Activités d'apprentissage de la biologie humaine, Cahier de l'élève 3^e secondaire - guide pédagogique*, Montréal, Les Éditions HRW, 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. ***
- ENVIRONNEMENT CANADA, *L'état de l'environnement*, 1996 *
- 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*, France, France Loisirs, 1996, 319 p. *
- GIGUÈRE, Jean-Pierre, *et al.*, *Cahier d'activités BIO-3*, 2^e éd., Montréal, Les Éditions HRW, 1988, 182 p. *
- LAMOUREUX, Gisèle, *et al.*, *Plantes sauvages printanières*, Éditions France-Amérique, 1975, 247 p. ***
- LEMAY, Bernadette, *La boîte à outils*, Esquisse de cours 9^e, Vanier, CFORP, 1999. *
- MADER, Sylvia, *Biologie : Évolution, diversité et environnement*, Saint-Laurent, Trécaré, 1991, 767 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, 1992, 121 p. ***
- PETERSON, Roger T., et Margaret McKenny, *Wild Flowers : The Peterson Field Guide Series*, New York, Houghton Mifflin Company, 1968, 420 p.
- ROBITAILLE, Jean, et Marcel Lafleur, *Terre : trousse éducative pour un avenir viable comprise*, recyc.québec et CEQ, 1996 (trousse de vulgarisation scientifique et sociale des défis environnementaux actuels).

Matériel

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

Médias électroniques

Bio-100, cédérom, Quebecor DIL. *

Biomes et cycles naturels, cédérom, Ministère de l'Éducation et de la Formation de l'Ontario, Canada, 1996. *

Le corps humain en trois dimensions, cédérom, Édusoft. *

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

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

Encyclopédie des sciences, cédérom, Larousse, DIL. *

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

Les insectes et autres petites bêtes, cédérom, Édusoft. *

Cybercable. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.cybercable.tm.fr/~biomag/>

Cyber Sciences. (consulté le 12 février 2001)

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

Environnement Canada. (consulté le 12 février 2001)

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

Institut canadien de recherches en génie forestier. (consulté le 12 février 2001)

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

Parcs Canada. (consulté le 12 février 2001)

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

Québec Sciences. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.quebecscience.qc.ca/>

Sciences et avenir. (consulté le 12 février 2001)

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

Sciences Netliberté. (consulté le 12 février 2001)

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

Science Presse. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.sciencepresse.qc.ca>

Université Laval. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.fsaa.ulaval.ca/gret-perg/>

Université Saint-Boniface. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.ustboniface.mb.ca/cusb/abernier/Plantes/autoev-structure.html>

Ville de Montréal. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.ville.montreal.qc.ca/biodome/bdm.htm>

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^e à la 12^e 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 (SBI3C)

Composantes cellulaires

Description

Durée : 22 heures

Cette unité porte sur la structure et les fonctions spécialisées des cellules. L'élève analyse les principaux types de macromolécules retrouvées dans les cellules des êtres vivants, examine la structure des cellules et détermine le rôle des organites dans le maintien de la vie des cellules qui sont les unités structurales et fonctionnelles des êtres vivants.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9

Domaines : Biologie cellulaire

Attentes : SBI3C-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-B-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
SBI3C-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
SBI3C-B-Rap.1 - 2 - 3

Titres des activités

Durée

Activité 1.1 : Macromolécules biologiques	330 minutes
Activité 1.2 : Processus cellulaires	330 minutes
Activité 1.3 : Enzymes	330 minutes
Activité 1.4 : Membrane cytoplasmique et transport des substances	330 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 des allergies et de toutes autres conditions médicales qui présentent un danger à l'occasion de certaines expériences et prendre les mesures appropriées (p. ex., en ce qui concerne les plaies);
- discuter avec l'élève des consignes de sécurité établies par le SIMDUT;
- revoir les procédures d'évacuation du laboratoire;
- dire à l'élève où se trouvent les appareils de sécurité (p. ex., extincteur, trousse de premiers soins);
- inciter l'élève à rapporter à l'enseignant ou à l'enseignante tout incident pouvant présenter des dangers;
- rappeler à l'élève le comportement approprié au laboratoire (p. ex., ne pas boire, ne pas manger, éviter le chahut);
- revoir avec l'élève les techniques appropriées pour manipuler des appareils électriques (p. ex., microscope, pHmètre, plaque chauffante);
- porter des lunettes de protection au moment des expériences;
- toujours se tenir debout pendant une expérience;
- porter des gants pour manipuler des produits corrosifs;
- manipuler les appareils de laboratoire avec précautions;
- se servir de pinces convenables pour tenir les éprouvettes ou les bechers chauds;
- manipuler les substances chimiques avec précautions;
- disposer des produits chimiques de manière appropriée;
- toujours 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

Brunette. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.brunette.brucity.be/lgmlej/04SetT/04001CoupdSol/13-photosynth.htm>

<http://www.brunette.brucity.be/lgmlej/04SetT/04001CoupdSol/14-efsertroudoz.htm>

Centre hospitalier universitaire de Rouen. (consulté le 12 février 2001)

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

Centre universitaire de Luxembourg. (consulté le 12 février 2001)

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

Chez.com. (consulté le 12 février 2001)

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

Multimania. (consulté le 12 février 2001)

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

Université McGill. (consulté le 12 février 2001)

http://www.mcgill.ca/mni/bcte_f.html

Université de Genève. (consulté le 12 février 2001)

<http://anthropologie.unige.ch/evolution/ori00011.htm>

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

L'homéostasie, tfo, coul., 20 min.

La photosynthèse, tfo, coul., 15 min.

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

ACTIVITÉ 1.1 (SBI3C)

Macromolécules biologiques

Description

Durée : 330 minutes

Cette activité porte sur le monde des macromolécules. L'élève analyse la structure et les fonctions de certaines macromolécules, élabore un modèle de leur structure et fait des expériences. Il ou elle applique les connaissances acquises pour identifier une ou plusieurs substances inconnues dans un mélange, examine certaines réactions métaboliques qui transforment ces macromolécules et présente les résultats de son expérience dans un rapport écrit.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 3 - 5

Domaines : Biologie cellulaire

Attentes : SBI3C-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-B-Comp.1 - 3
SBI3C-B-Acq.6
SBI3C-B-Rap.3

Notes de planification

- Préparer des échantillons, dont certains sont étiquetés, numérotés de macromolécules (p. ex., amidon, graisse, ADN, ATP, lactase et quelques substances inconnues parmi les glucides, les lipides, les protides et les acides nucléiques).
- Se procurer des modèles d'ADN, d'ARN, de protéines, de glucides et de lipides.
- Préparer le matériel et la démarche à suivre pour faire les expériences de vérification de présence de glucides, de lipides et de protides (p. ex., test de Benedict, Lugol pour identifier les glucides; tests de papier brun et du Sudan IV pour identifier les lipides; test de biuret pour identifier les protides).
- Préparer des copies d'un modèle de la mosaïque fluide de la membrane cytoplasmique.
- Se procurer le matériel nécessaire pour construire des modèles de macromolécules (p. ex., carton de construction de différentes couleurs, formes géométriques telles que des carrés, des rectangles, des cercles, des triangles, des pentagones et des hexagones, colle, ciseaux, trombones et crayons-feutres (faire l'achat d'une trousse préparée, disponible chez un fournisseur de matériel de laboratoire).

- Préparer un tableau présentant les niveaux d'organisation du monde vivant et du monde non vivant.
- 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 du rapport de laboratoire.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va étudier les différents niveaux d'organisation du monde vivant et du monde non vivant, et découvrir le rôle des cellules dans le fonctionnement des êtres vivants dans les différentes expériences réalisées en laboratoire.
- Animer une discussion sur la théorie cellulaire et les composantes cellulaires en demandant à l'élève de nommer les composantes des êtres vivants. **(ED)**
- Faire ressortir, dans la discussion, l'énoncé de la théorie cellulaire :
 - tous les êtres vivants sont faits d'une ou de plusieurs cellules ainsi que des composantes de ces cellules;
 - la cellule est l'unité fonctionnelle des êtres vivants;
 - toute cellule vivante provient d'une autre cellule.
- Dessiner, sur un transparent, un réseau conceptuel des différents niveaux d'organisation du monde vivant et du monde non vivant, en partant du plus grand au plus petit (ou vice versa).
- S'assurer que l'élève voit qu'il existe une hiérarchie dans laquelle chaque niveau est constitué des éléments du niveau précédent et d'une «frontière» entre le monde vivant et le monde non vivant.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Macromolécules

- Expliquer la composition d'une cellule : organites cellulaires (p. ex., mitochondries, chloroplastes), macromolécules biologiques, membrane, cytoplasme (p. ex., glucides, protides), molécules simples (glucose, acides aminés, eau) et ions (p. ex., Na⁺, Cl⁻).
- Établir, avec l'aide des élèves, une liste des quatre catégories de macromolécules biologiques (glucides, protides, lipides et acides nucléiques). **(ED)**
- Présenter quelques caractéristiques de chaque catégorie de macromolécules et donner des exemples.
- Montrer des échantillons, certains étiquetés et d'autres numérotés, de macromolécules (p. ex., amidon, graisse, ADN, ATP, lactase et quelques substances inconnues parmi les glucides, les lipides, les protides ou les acides nucléiques).
- Demander à l'élève d'observer les échantillons, de noter des ressemblances et des différences et d'essayer de les regrouper selon les quatre catégories de macromolécules.
- Discuter avec l'élève de son choix de regroupements. **(EF)**
- Rappeler à l'élève de manipuler avec soin tous les produits utilisés pour faire les tests en respectant les consignes de SIMDUT.

Glucides

- Présenter à l'élève différents échantillons de glucides (p. ex., glucose, fructose, mannose, saccharose, lactose, cellulose, amidon et glycogène).
- Expliquer que la fonction principale des glucides est de fournir une source rapide d'énergie pour maintenir la vie.
- Demander à l'élève d'examiner les échantillons et de découvrir les caractéristiques de chacun (p. ex., couleur, texture, odeur) et de les noter dans son cahier.
- Demander à l'élève de trouver la source naturelle d'au moins cinq de ces glucides et de présenter les découvertes sous forme de tableau.
- Inviter l'élève à remettre son tableau afin de le faire vérifier et corriger. **(EF)**
- Remettre à l'élève une enveloppe contenant cinq pentagones de deux couleurs différentes qui représentent le fructose et le désoxyribose) et vingt hexagones d'une autre couleur qui représentent le glucose.
- Construire, avec l'élève, des modèles de certains disaccharides et de certains polysaccharides (p. ex., maltose, saccharose, lactose, cellulose, amidon). Utiliser des trombones pour représenter des liaisons entre les différents monosaccharides.
- Illustrer l'association des protéines globulaires et des chaînes de glucides dans la membrane cytoplasmique, à l'aide de petites guimauves, de cure-dents et d'un fruit mou et distribuer un dessin de la mosaïque fluide de la membrane cytoplasmique.
- Comparer ce modèle de la membrane, construit à l'aide de guimauves, au dessin distribué. **(AM)**
- Demander à l'élève de suivre une démarche rigoureuse pour vérifier la présence de glucides simples (p. ex., glucose) et de glucides complexes (p. ex., amidon), et décrire les résultats des tests de glucides en utilisant les tests de Benedict et de Lugol.
- Vérifier le travail de l'élève et s'assurer de sa compréhension de la démarche. **(EF)**

Protéines

- Expliquer les nombreuses fonctions des différentes catégories de protéines chez l'être humain (p. ex., structurale, régulatrice, contractile, immunologique, transporteuse, catalytique, hormonale et toxicologique) et demander à l'élève de noter ces informations.
- Donner des exemples de protéines et l'endroit où on les trouve dans le corps humain.
- Inviter l'élève à préparer un tableau synoptique dans lequel il ou elle nomme au moins une protéine qui appartient à chaque catégorie (voir modèle suivant).

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

- Décrire, à l'aide d'un modèle, les unités structurales ou les composantes des protéines (p. ex., acide aminé ou mono-peptide).
- Expliquer les concepts se rapportant aux acides aminés (p. ex., nombre et variété, acides aminés essentiels et acides aminés non essentiels) et discuter de la manière dont l'humain obtient ces protéines ou acides aminés qui lui sont nécessaires.
- Demander à l'élève d'utiliser des formes géométriques taillées dans du carton de couleur pour construire un modèle d'une protéine, de la façon présentée ci-dessous : **(AM)**

- découper cinq copies de chacune des cinq formes géométriques (p. ex., cercle, triangle, carré, rectangle et octogone) dans du carton d'une couleur ou de différentes couleurs (chaque forme ou couleur représente un acide aminé différent qui servira d'unité de structure pour fabriquer une protéine);
- faire attacher cinq différentes formes, utilisant des trombones pour représenter les liens peptidiques (liens entre les acides aminés);
- faire construire quatre autres molécules de protéines, en utilisant ces formes géométriques et lui demander de calculer le nombre de différentes protéines à cinq unités qu'il ou elle pourrait fabriquer avec ces cinq différents acides aminés (p. ex., $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$ ou $5^5 = 3125$ protéines).
- Demander à l'élève de déterminer, à l'aide d'une calculatrice, le nombre de protéines différentes ayant une chaîne de cent acides aminés, qu'il ou elle pourrait fabriquer en utilisant les vingt acides aminés qu'on retrouve chez les vivants (p. ex., 100^{20}). **(T) (AM)**
- Montrer à l'élève la manière d'utiliser une balle de laine légèrement enroulée pour illustrer la structure globulaire de certaines protéines.
- Demander à l'élève de faire une expérience pour vérifier la présence des protéines dans un échantillon à l'aide de tests appropriés (p. ex., test du biuret) et de noter les résultats de l'expérience dans un tableau d'observations.
- Circuler pendant l'exécution de ces diverses expériences afin de guider l'élève par des commentaires appropriés. **(EF)**

Lipides

- Expliquer la nature et décrire la structure des différentes sortes de lipides.
- Demander à l'élève de dresser une liste d'une dizaine d'exemples de lipides (p. ex., cire carnauba; lanoline; cire d'abeille; cholestérol; stéroïdes; cortisone; testostérone; progestérone; acides gras; glycérol; lipoprotéines et glycolipides).
- Remettre à l'élève des échantillons de lipides (p. ex., huile végétale, beurre, margarine, graisse de boeuf) et lui demander d'observer les caractéristiques de ces échantillons.
- Expliquer les caractéristiques des lipides et demander à l'élève de les prendre en note.
- Amener l'élève à observer que certains lipides sont solides, à la température de la pièce, tandis que certains sont très durs et d'autres plus mous à cette température et essayer d'établir une relation entre la structure de la molécule et ces caractéristiques.
- Demander à l'élève de faire l'expérience suivante :
 - utiliser la méthode du papier brun (ou du Sudan IV) pour vérifier la présence de lipides dans des échantillons;
 - noter les résultats de l'expérience dans un tableau préparé à la main ou à l'aide d'un ordinateur. **(T)**
- Expliquer la nature et la structure d'un triglycéride et demander à l'élève de fabriquer un modèle simple d'une molécule d'un triglycéride, de reproduire ce modèle sur une feuille de papier et de le remettre pour faire vérifier par l'enseignant ou l'enseignante. **(AM) (EF)**
- Illustrer l'effet hydrophobe d'une mince couche d'huile sur de l'eau dans un bol, établir un rapport entre l'effet hydrophobe et un dessin de la mosaïque fluide, et établir un lien avec 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 ces échantillons à la vue.
- Demander à l'élève de trouver, à l'aide de leur 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 de nucléotide (p. ex., phosphate + pentose + base azotée).
- Montrer un modèle commercial d'une molécule d'ADN et trouver, avec l'élève, les différentes parties de cette molécule géante : les bases azotées (p. ex., adénine, cytosine, guanine et thymine), les groupements 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'une longueur 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 ribosomique, ARN-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 différents tableaux et observations afin de pouvoir vérifier son travail et sa compréhension des concepts à l'étude. **(EF)**

Généralisations

- 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 SBI3C 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			
etc.			

- Présenter à l'élève une liste de carrières ou de programmes du collégial dans le domaine de la biologie cellulaire. **(PE)**

Évaluation sommative

- Demander à l'élève de concevoir une expérience pour identifier une substance inconnue dans un mélange de glucides, de lipides ou de protéines et de résumer son expérience dans un rapport écrit.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport et en préciser les éléments : rapport de deux pages incluant le but de l'expérience, le matériel et les substances chimiques, la méthode suivie et les consignes de sécurité à observer, les résultats de l'expérience et l'analyse de ces résultats, un tableau sommaire des macromolécules, expliquant leur rôle, leurs caractéristiques structurales, leurs fonctions et leurs réactions aux tests normaux, et une conclusion.
- Évaluer le rapport de laboratoire à l'aide de la grille d'évaluation adaptée en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - connaître les caractéristiques, la structure et les fonctions des principales macromolécules des êtres vivants;
 - connaître les tests normaux qui servent à identifier ces macromolécules.
 - Recherche
 - utiliser avec précision les instruments de laboratoire;
 - faire une collecte de données;
 - concevoir et effectuer une expérience pour déterminer les macromolécules présentes dans un mélange de substances inconnues en se servant des tests normaux;
 - interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions;
 - déterminer les dangers rencontrés lors de l'exécution des tests normaux et suggérer des façons de réduire ces dangers.
 - Communication
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée à cette activité.
 - Rapprochement
 - appliquer des principes scientifiques pour identifier une substance inconnue.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Faire visionner le film *La synthèse des protéines* de tfo ou un autre film qui illustre la structure de l'ADN et une de ses fonctions.
- Suggérer à l'élève de faire une recherche dans Internet pour trouver les caractéristiques et des photographies d'autres macromolécules (p. ex., vitamines, hormones).
- Aider l'élève à expliquer le rôle de l'actine et de la myosine dans le processus de la contraction musculaire.
- Demander à l'élève de trouver la structure moléculaire de deux acides aminés simples et de montrer ce qu'est un lien peptidique.
- Inviter l'élève à comparer la structure et la fonction de l'hémoglobine et de la chlorophylle.
- Inviter l'élève à faire une présentation à la classe sur les différences entre les gras saturés et insaturés, et le processus d'hydrogénation.
- Suggérer à l'élève de faire un tableau montrant une classification des lipides.

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.2 (SBI3C)

Processus cellulaires

Description

Durée : 330 minutes

Cette activité porte sur les processus cellulaires dont la respiration cellulaire et la photosynthèse. L'élève explore ces processus fondamentaux de la biologie cellulaire dans des expériences, des rédactions différentes et un travail de recherche sur les applications technologiques des processus cellulaires. Il ou elle présente ses différents travaux sous la forme d'un petit dossier.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.2 - 4 - 5 - 8

Domaines : Biologie cellulaire

Attentes : SBI3C-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-B-Comp 2 - 6 - 7
SBI3C-B-Acq.2 - 3
SBI3C-B-Rap.1 - 2

Notes de planification

- Préparer des schémas non annotés de la cellule animale et de la cellule végétale ainsi qu'un tableau muet de structures et de fonctions cellulaires.
- Préparer des travaux d'application (p. ex., problèmes sur la croissance cellulaire, problèmes de calcul de la taille d'une cellule).
- Vérifier les microscopes et s'assurer de leur bon fonctionnement.
- Se procurer le matériel nécessaire pour faire le travail au microscope (p. ex., lame, lamelle, colorant comme Lugol et le bleu de méthylène, compte-gouttes, lames préparées de différentes cellules animales et végétales).
- Se procurer des échantillons de différents fruits (p. ex., raisin, prune, pêche) et de différentes plantes (p. ex., oignon, tomate, pomme de terre) pour faire le travail au microscope.
- Se procurer des diagrammes ou des transparents de la structure de certains organites cellulaires dont les détails sont invisibles au microscope optique (p. ex., mitochondries, chloroplastes, ribosomes, réticulum endoplasmique, corps de Golgi).
- Trouver de la documentation sur les structures et les fonctions cellulaires, et la mettre à la disposition des élèves.
- Préparer le matériel de démonstration du rôle de l'énergie dans les activités cellulaires (p. ex., radiomètre, source de lumière, source de chaleur).

- Réserver les films *La photosynthèse* et *La respiration cellulaire* de tfo.
- Préparer le matériel et les directives à suivre pour faire les expériences liées à la photosynthèse ou à la respiration cellulaire.
- Préparer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du mini-dossier.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Annoncer à l'élève qu'il ou elle entreprend l'étude de la biologie cellulaire, dont la respiration cellulaire et la photosynthèse, et que plusieurs activités nécessiteront l'utilisation du microscope.
- Revoir l'utilisation du microscope (p. ex., mise au point pour faire différents grossissements, réglage du diaphragme), les mesures microscopiques et les techniques de dessin et d'annotation de diagramme. **(ED)**
- Permettre à l'élève de s'exercer à utiliser le microscope en observant des lames préparées de différentes cellules animales et végétales.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Présenter la tâche : monter un petit dossier portant sur l'activité cellulaire, incluant un projet de recherche sur les progrès technologiques dans le domaine de la biologie cellulaire.
- Expliquer à l'élève qu'il ou elle fera une compilation des différentes tâches comprises dans cette section sur la structure et l'activité cellulaires et que le dossier complet sera ramassé en fin d'activité.
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du dossier.

Composantes d'une cellule

- Faire un exposé sur les différentes parties d'une cellule végétale et d'une cellule animale et demander à l'élève de noter ces informations sur des schémas non annotés remis à l'avance.
- Expliquer les modalités de la tâche (p. ex., échéance, longueur de texte, structure du texte et qualité de la langue).
- Demander à l'élève de préparer des lames de cellules végétales vivantes (p. ex., cellules d'oignon, cellules de tomate) et des cellules animales vivantes (p. ex., muqueuse buccale).
- Faire observer une variété de cellules végétales et animales avec et sans colorant sur des lames préparées par l'élève.
- Encourager l'élève à trouver les structures et les organites cellulaires visibles dans les différentes cellules (p. ex., membrane cellulaire, paroi cellulaire, noyau, cytoplasme, nucléoles, chromatine ou chromosome).
- Expliquer, à l'aide de diagrammes ou de transparents, la structure fine de certains organites cellulaires dont les détails ne sont pas visibles au microscope optique (p. ex., mitochondries, chloroplastes, ribosomes, réticulum endoplasmique, corps de Golgi).
- Expliquer, au tableau, la fonction des différents organites cellulaires.
- Grouper les élèves en équipes de deux et remettre à chacun un tableau muet des structures et fonctions cellulaires.

- Assigner à chaque équipe de déterminer la fonction des différents organites cellulaires, en se basant sur des livres de référence mis à sa disposition, et de remplir le tableau des structures et fonctions.

Photosynthèse

- Expliquer le rôle de l'énergie dans les activités cellulaires telles que la photosynthèse et la respiration cellulaire.
- Demander à l'élève d'observer un radiomètre placé devant une lampe incandescente pour noter l'effet de la lumière sur le mouvement des pales de l'appareil (p. ex., plus la lumière est proche du radiomètre, plus les pales tournent rapidement; il y a transformation d'énergie lumineuse en énergie mécanique ou de mouvement). **(AM) (T)**
- Rappeler à l'élève que la plante verte absorbe et utilise la lumière comme source d'énergie, au moyen d'un procédé complexe nommé *photosynthèse*.
- Faire un lien entre la démonstration du radiomètre et l'absorption de l'énergie par les plantes.
- Expliquer le processus de la photosynthèse (p. ex., rôle de la chlorophylle, des chloroplastes et des mitochondries, étapes de la réaction lumineuse et de la réaction sombre, équation chimique de la photosynthèse).
- Distribuer à l'élève le matériel et une description de la marche à suivre pour faire les expériences sur la photosynthèse : l'extraction de la chlorophylle, la chromatographie pour séparer des pigments et l'absorption des diverses longueurs d'ondes de la lumière par la chlorophylle à l'aide d'un spectrophotomètre.
- Demander à l'élève de suivre la démarche pour faire chaque expérience et d'écrire un rapport qui résume le but de l'expérience, l'analyse des résultats et la conclusion.
- Allouer du temps en classe pour faire l'expérience et guider l'élève dans cet exercice. **(EF)**
- Demander à l'élève d'écrire, en devoir, une page (avec des illustrations) résumant le processus de la photosynthèse et d'y inclure l'équation générale de la photosynthèse.
- Inviter l'élève à remettre, pour faire l'évaluation formative, les sections de son dossier déjà terminées : schéma sur les composantes cellulaires, tableau des structures et des fonctions cellulaires, résumé du processus de la photosynthèse. **(EF)**

Respiration cellulaire

- Expliquer à l'élève les concepts liés à la respiration cellulaire (p. ex., rôle des composés, équation chimique, respiration aérobie et respiration anaérobie).
- Faire visionner les films *La photosynthèse* ainsi que *La respiration cellulaire* et animer une discussion de classe sur les points importants de ces films.
- Demander à l'élève de rédiger un texte comparatif portant sur les concepts de photosynthèse et de respiration cellulaire du point de vue des réactifs, des produits, de l'énergie, des molécules et des organites cellulaires visés.
- Inviter l'élève à remettre une ébauche de son texte comparatif afin de pouvoir vérifier sa compréhension des concepts à l'étude et lui faire les commentaires appropriés. **(EF)**

Taille et croissance des cellules

- Montrer à l'élève la manière d'estimer la taille approximative des cellules observées à faible grossissement (p. ex., règles photocopiées sur transparent, lames micrométriques).
- Demander à l'élève d'observer des lames préparées et d'appliquer la méthode étudiée pour déterminer la taille des diverses cellules observées à différents grossissements.

- Montrer à l'élève la manière de résoudre des problèmes touchant à la taille des cellules et lui demander d'en résoudre (p. ex., déterminer la longueur et la largeur approximative d'une cellule bactérienne sachant le diamètre du champ de vision, déterminer le diamètre approximatif du noyau ou de la vacuole centrale d'une cellule de l'épiderme d'oignon, exprimer la taille des cellules en millimètres et en micromètres).
- Expliquer à l'élève la manière de déterminer le taux de reproduction d'une cellule en utilisant des notions vues en mathématiques (p. ex., utiliser des diagrammes en arbre pour déterminer le nombre de cellules après x nombre de générations; utiliser la calculatrice à capacité graphique et des formules de croissance exponentielle).
- Assigner à l'élève des problèmes de taux de reproduction cellulaire et exiger l'application des concepts de mathématiques. **(AM)**
- Inviter l'élève à noter ses observations et à les intégrer à son dossier cumulatif.
- Allouer du temps en classe pour faire les exercices de résolution de problèmes et guider l'élève dans son travail. **(EF)**

Processus cellulaire et technologie

- Demander à l'élève de faire une courte recherche sur les liens entre la technologie et la biologie cellulaire (p. ex., clonage, génie génétique, diagnostic et traitement des maladies).
- Encourager la recherche dans Internet. **(T)**
- Préciser les modalités de la recherche (p. ex., échéances, longueur et structure du texte, utilisation correcte de la langue).

Généralisations

- Grouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer l'information et les travaux accumulés dans leur dossier respectif afin de comparer les différents articles insérés au dossier, discuter des concepts étudiés et vérifier ainsi sa compréhension des processus fondamentaux de la biologie cellulaire. **(O)**
- Ramasser les dossiers pour faire l'évaluation sommative. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer le 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
 - connaître la structure et les fonctions cellulaires;
 - comprendre les processus de photosynthèse et de respiration cellulaire et le rôle des chloroplastes et des mitochondries dans ces processus;
 - comparer les processus de respiration aérobie et anaérobie, les transformations chimiques et énergétiques de la photosynthèse et de la respiration cellulaire;
 - comprendre l'importance des processus cellulaires dans la vie quotidienne ainsi que les applications biotechnologiques liées à ce domaine.
 - Recherche
 - utiliser des instruments de laboratoire tels que le microscope et le spectrophotomètre;
 - préparer des lames humides avec et sans colorant;

- résoudre des problèmes sur la taille des cellules et la reproduction exponentielle des cellules;
- construire des diagrammes en arbre pour illustrer la croissance des cellules;
- interpréter les résultats d'une expérience et formuler des conclusions;
- utiliser des habiletés de recherche telles que la collecte des données et l'organisation de l'information.
- Communication
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée;
 - s'exprimer dans un français correct.
- Rapprochement
 - faire des liens entre l'utilisation de la technologie fondée sur la biologie cellulaire et la vie quotidienne.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à préparer un tableau synoptique des organites cellulaires, de leur structure et de leurs fonctions principales.
- Demander à l'élève de trouver des organismes utilisant la respiration aérobie, et qui peuvent être dangereux pour les autres êtres vivants.
- Demander à l'élève de construire un modèle tridimensionnel d'une cellule entière en utilisant des matériaux trouvés à la maison et de décrire le rôle que joue chaque organite.

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.3 (SBI3C)

Enzymes

Description

Durée : 330 minutes

Cette activité porte sur l'activité des enzymes et l'effet de certaines conditions du milieu sur cette activité enzymatique. L'élève crée des modèles de fonctionnement des enzymes, prépare des solutions normalisées et conçoit une expérience pour déterminer les facteurs qui influencent la vitesse d'une réaction enzymatique. Il ou elle présente les résultats de ces expériences sous forme d'un rapport de laboratoire.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.3 - 6 - 7

Domaines : Biologie cellulaire

Attentes : SBI3C-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-B-Comp.4
SBI3C-B-Acq.4 - 5
SBI3C-B-Rap.3

Notes de planification

- Préparer un court questionnaire portant sur les différentes façons d'accélérer une réaction chimique.
- Se procurer le matériel nécessaire pour construire un schéma du fonctionnement des enzymes selon les modèles «clé-serrure» et «enzyme-substrat» (p. ex., carton de construction de diverses couleurs, colles, ciseaux, crayons-feutres).
- Préparer le matériel et les consignes à suivre pour faire les expériences sur les enzymes et sur la préparation des solutions normalisées.
- Se procurer les modes d'emploi du pHmètre et des sondes de pH.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation des rapports de laboratoire.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer un remue-méninges pour vérifier les connaissances de l'élève au sujet des réactions et de la vitesse de réaction chimique. **(ED)**
- Faire une démonstration de l'effet d'un catalyseur sur une réaction chimique (p. ex., réaction du peroxyde d'hydrogène avec la catalase retrouvée dans du foie frais de boeuf broyé, effet de la cendre de cigarette sur la combustion d'un cube de sucre).
- Former des équipes de deux et leur demander de trouver ensemble les réponses à un court questionnaire portant sur les différentes façons d'accélérer une réaction chimique.
Par exemple :
 - Comment pourrais-tu faciliter la combustion des bûches lorsque tu prépares un feu de camp? (p. ex., utiliser un accélérateur, tailler le bois en petits morceaux, utiliser du papier pour amorcer la combustion).
 - Comment pourrais-tu accélérer la dissolution d'un bloc de sel dans l'eau? (p. ex., écraser le bloc, chauffer l'eau, agiter le mélange).
 - Pourquoi le jus de raisins en poudre ne se dissout-il pas complètement dans l'eau glacée? (p. ex., parce qu'il faut agiter ou chauffer l'eau).
- Faire une mise en commun des réponses et des suggestions de l'élève et lui demander de fournir des explications.
- Expliquer à l'élève que l'activité qui va suivre portera sur le rôle des enzymes dans les réactions biochimiques et lui permettra de déterminer les facteurs qui influencent la vitesse d'une réaction enzymatique.
- Expliquer que tout changement dans un milieu (p. ex., pH, température, concentration d'une substance, grosseur des particules, présence d'enzymes) aura probablement un effet sur l'activité chimique d'une substance.
- Demander à l'élève de mesurer la température de son corps et l'amener à réaliser que, dans le corps humain, chaque réaction chimique doit se dérouler à une température d'environ 37 EC (la température normale du corps) et qu'un mécanisme doit donc être en place pour que les réactions chimiques puissent se produire à cette température.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Expliquer les consignes de sécurité à observer pour faire l'activité.
- Présenter la tâche : se familiariser avec les concepts se rapportant à l'activité enzymatique, examiner, en se basant sur des expériences, l'effet du milieu sur cette activité biochimique et rédiger trois rapports de laboratoire.
- Distribuer la grille d'évaluation adaptée et expliquer les critères d'évaluation des rapports de laboratoire.

Réactions chimiques et énergie

- Présenter les ressemblances et les différences entre une réaction chimique (p. ex., combustion) et une réaction biochimique (p. ex., digestion) et entre un catalyseur et une enzyme.

- Expliquer, à l'aide d'exemples, le rôle des enzymes dans les réactions biochimiques (p. ex., digestion).
- Faire une démonstration pour illustrer une réaction qui absorbe l'énergie (réaction endothermique) et une réaction qui libère l'énergie (réaction exothermique).
- En se basant sur la démonstration, expliquer à l'élève le rôle de l'énergie dans une réaction chimique.
- Demander à l'élève d'établir des liens entre les catalyseurs et leur action, et les enzymes et leur action, en transcrivant les définitions de catalyseur et d'enzyme dans son cahier de notes et en les comparant (p. ex., accélère ou ralentit une réaction, intact ou non à la fin de la réaction, produit par un être vivant ou non, fonctionne à haute ou à basse température).

Enzymes

- Expliquer, à l'aide d'un modèle (p. ex., modèle de la clé et de la serrure), le fonctionnement des enzymes dans une réaction biochimique.
- Expliquer la spécificité et la dénaturation des enzymes.
- Fournir le matériel nécessaire pour construire un modèle du fonctionnement des enzymes (p. ex., enzyme-substrat) et permettre à l'élève d'en construire un afin de développer cette compétence. **(AM)**
- Préciser les éléments de l'expérience :
 - dessiner un modèle (p. ex., clé et serrure ou enzyme et substrat);
 - noter les détails du rôle des enzymes dans une réaction biochimique;
 - utiliser la terminologie appropriée (p. ex., substrat, complexe activé, site actif, enzyme, spécificité, dénaturation);
 - rédiger un court rapport de cette expérience et le remettre pour évaluation. **(ES)**
- Donner des consignes au sujet du fonctionnement du pHmètre et voir à ce que l'élève se familiarise avec son fonctionnement.
- Permettre à l'élève de mesurer le pH de deux ou trois solutions et observer son travail. **(T)**
(EF)
- Fournir à l'élève le matériel et les consignes à suivre pour préparer des solutions normalisées de pH 2, pH 7 et pH 10 et lui demander de conserver ces solutions pour faire les prochaines expériences.
- Déterminer l'effet du pH sur la digestion d'une protéine (p. ex., effet de la pepsine sur le blanc d'oeuf à pH constant de 2 et à différentes températures.
- Demander à l'élève de suivre la démarche pour faire cette expérience, de rédiger un rapport qui résume le but, les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion et le remettre pour le faire évaluer. **(ES)**
- Demander à l'élève de concevoir et de faire une expérience pour vérifier l'effet d'un facteur choisi (p. ex., effet de la température, de la concentration du substrat et du pH) sur la vitesse d'une réaction enzymatique (p. ex., effet de la rennine sur le lait à différentes températures et à pH de 2, effet de la pancréatine et des sels biliaires sur les lipides à température constante et pH variable, effet de la concentration du substrat ou de l'enzyme dans la réaction entre la catalase et le peroxyde d'hydrogène, effet de l'amylase sur la digestion de l'amidon en changeant soit la température, soit le pH, soit la concentration de substrat);
- Inviter l'élève à rédiger un rapport d'expérience qui contient le but, le matériel et son fonctionnement, le processus, les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion.

- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, longueur et structure du rapport, qualité de la langue).
- Ramasser les rapports de laboratoire pour faire l'évaluation. **(ES)**

Généralisations

- Encourager l'élève à dresser un tableau de la terminologie liée aux enzymes (p. ex., substrat, complexe-activé, dénaturation, pH, enzyme, spécificité, site actif).
- Inviter l'élève à repasser ses notes de cours et ses divers rapports de laboratoire se rapportant à l'activité enzymatique et relever les points qui semblent moins bien compris. **(O)**
- Revoir la matière et permettre à l'élève de poser des questions de clarification.

Évaluation sommative

- Évaluer les rapports 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
 - utiliser le modèle de la clé et de la serrure pour expliquer la spécificité des enzymes quant au substrat;
 - décrire le rôle des enzymes dans les réactions biochimiques;
 - décrire l'effet du milieu sur l'activité enzymatique;
 - expliquer la dénaturation d'une enzyme.
 - Recherche
 - préparer des solutions normalisées;
 - utiliser avec précision les instruments de laboratoire tels que le pHmètre et une sonde de température;
 - faire une collecte de données;
 - concevoir et faire une expérience pour déterminer l'effet de certains facteurs sur l'action d'une enzyme et utiliser les tests normaux pour vérifier les résultats de l'expérience;
 - interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions.
 - Communication
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée pour faire cette activité, soit les termes suivants : substrat, complexe activé, dénaturation, pH, enzyme, spécificité, site actif;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire un lien entre les concepts rattachés aux enzymes et la réalité quotidienne (p. ex., effet du pH sur la digestion d'une protéine, effet de la température sur la digestion de l'amidon).

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Suggérer à l'élève de chercher plus d'information sur l'action des enzymes dans diverses réactions biologiques.

- Demander à l'élève de nommer les enzymes digestives produites par les glandes salivaires et de déterminer les conditions optimales pour leur activité.
- Inviter l'élève à construire une maquette pour illustrer le modèle de la clé et de la serrure ou inventer un autre modèle qui pourrait expliquer l'activité enzymatique. **(T)**
- Suggérer à l'élève de préparer une grille de mots croisés pour réviser la nouvelle terminologie vue dans cette activité.
- Encourager l'élève à préparer un court reportage sur l'utilisation des enzymes dans la vie courante (p. ex., attendrissement de la viande, production du fromage ou de détersifs) et à en faire une présentation devant la classe. **(AC)**
- Demander à l'élève d'explorer le concept d'inhibition des enzymes par certains produits chimiques.

Annexes

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

Annexe SBI3C 1.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Enzymes

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
Compétences et critères	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - utilise le modèle de la clé et de la serrure pour expliquer la spécificité des enzymes quant au substrat. - décrit le rôle des enzymes dans les réactions biochimiques et l'effet du milieu sur l'activité enzymatique. - explique la dénaturation d'une enzyme.	L'élève montre une connaissance limitée des enzymes et une compréhension limitée des modèles et des activités enzymatiques.	L'élève montre une connaissance partielle des enzymes et une compréhension partielle des modèles et des activités enzymatiques.	L'élève montre une connaissance générale des enzymes et une compréhension générale des modèles et des activités enzymatiques.	L'élève montre une connaissance approfondie des enzymes et une compréhension approfondie des modèles et des activités enzymatiques.
Recherche				
L'élève : - prépare des solutions normalisées. - utilise les instruments de laboratoire tels que le pHmètre, la sonde de température. - conçoit et fait une expérience pour déterminer l'effet de certains facteurs sur l'action d'une enzyme. - utilise les tests normaux pour vérifier les résultats. - interprète les résultats d'une expérience.	L'élève applique les habiletés et les procédés techniques avec une compétence limitée et utilise les techniques en se servant des instruments de mesure de façon uniquement sous supervision .	L'élève applique les habiletés et les procédés techniques avec une certaine compétence et utilise les techniques en se servant des instruments de mesure de façon avec peu de supervision .	L'élève applique les habiletés et les procédés techniques avec une grande compétence et utilise les techniques en se servant des instruments de mesure de façon sûre et correcte .	L'élève applique les habiletés et les procédés techniques avec une très grande compétence et utilise les techniques en se servant des instruments de mesure de façon sûre et correcte et encourage les autres à faire de même .

<i>Communication</i>				
L'élève : - communique les résultats de ses travaux et de ses expériences en utilisant des tableaux, des graphiques et des explications claires et complètes. - utilise la terminologie propre à cette activité.	L'élève communique de l'information et des idées avec peu de clarté et précision et utilise diverses formes de communication avec une pertinence et une efficacité limitée.	L'élève communique de l'information et des idées avec une certaine clarté et précision et utilise diverses formes de communication avec une certaine pertinence et efficacité.	L'élève communique de l'information et des idées avec une grande clarté et précision et utilise diverses formes de communication avec une grande efficacité.	L'élève communique de l'information et des idées avec une très grande clarté et précision et utilise diverses formes de communication avec une très grande efficacité.
<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - fait un lien entre les concepts étudiés et la vie quotidienne.	L'élève montre une compréhension limitée des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre une compréhension partielle des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre une compréhension générale des rapprochements dans des contextes familiaux.	L'élève montre une compréhension approfondie 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 1.4 (SBI3C)

Membrane cytoplasmique et transport des substances

Description

Durée : 330 minutes

Cette activité porte sur le rôle de la membrane cytoplasmique dans le transport des substances. L'élève se familiarise avec les fonctions de la membrane cytoplasmique, observe le transport dans la membrane et découvre l'effet de la concentration et de la température sur le mouvement transmembranaire des substances. Il ou elle montre sa compréhension des concepts liés au transport des substances dans une épreuve écrite.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1

Domaines : Biologie cellulaire

Attentes : SBI3C-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-B-Comp.5
SBI3C-B-Acq. 1 - 4
SBI3C-B-Rap. 3

Notes de planification

- Préparer les consignes à suivre pour faire les expériences suivantes : l'effet de la concentration et de la température sur la vitesse du mouvement des substances à travers une membrane sélectivement perméable; l'effet de la concentration de sucre sur la membrane cytoplasmique; l'effet de la température et du pH sur la concentration du pigment rouge expulsé des cellules de betterave.
- Préparer le matériel pour faire les expériences (p. ex., diascope, boîte de Petri, eau, cristaux de permanganate de potassium) comme la démonstration de diffusion d'un cristal solide (p. ex., permanganate de potassium) dans un solvant liquide (p. ex., eau).
- Préparer les solutions normalisées pour faire les dilutions en série.
- Vérifier le fonctionnement du spectrophotomètre et préparer les consignes pour utiliser cet instrument.
- Réserver le film *L'homéostasie* de tfo et rédiger un questionnaire portant sur les différents concepts présentés dans ce film.
- Ramasser le matériel nécessaire pour illustrer les modèles de transport actif et passif.

- Réserver la salle d'informatique et le centre des ressources.
- Préparer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'épreuve écrite.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Placer, sur le diascope, une assiette de Petri contenant de l'eau, projeter l'image à l'écran, déposer un cristal de permanganate de potassium au centre de l'assiette de Petri et demander à l'élève d'expliquer ce qui se passe lorsque la couleur se répand dans toutes les directions. **(ED)**
- Demander à l'élève de déterminer les facteurs que l'on pourrait modifier pour accélérer ou ralentir le processus de diffusion.
- Animer un remue-méninges sur la notion de diffusion.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Diffusion et osmose

- Élaborer avec l'élève une définition de *processus de la diffusion*.
- Distinguer une membrane perméable d'une membrane sélectivement perméable.
- Présenter, à l'aide d'un échantillon de membrane sélectivement perméable, le concept de mouvement de substances à travers une membrane et faire ressortir la similarité entre la membrane sélectivement perméable et la membrane cellulaire.
- Expliquer le processus d'osmose et discuter des facteurs qui affectent le mouvement de l'eau à travers une membrane sélectivement perméable.
- Montrer, à l'aide de dessins simples, le mouvement des substances à travers une membrane sélectivement perméable.
- Demander à l'élève de définir les termes suivants : *solution hypotonique, solution hypertonique, solution isotonique, pression osmotique*, dans le contexte du mouvement de l'eau à travers une membrane cytoplasmique.
- Allouer du temps pour faire une recherche dans Internet ou au centre de ressources, trouvant ces définitions accompagnées d'exemples concrets.
- Inviter l'élève à présenter le résultat de ses recherches. **(EF)**

Mouvement des substances

- Expliquer l'importance du processus de diffusion et d'osmose dans le maintien de l'intégrité des cellules.
- À l'aide d'une analogie, expliquer à l'élève le transport actif de certaines substances à travers la membrane cytoplasmique (p. ex., la pompe de sodium et de potassium).
- Dresser, avec l'élève, un tableau comparatif des divers mécanismes de transport (actif, passif) et déterminer les conditions énergétiques et le type de molécules associé à chacun.
- Visionner avec l'élève le film *L'homéostasie* de tfo traitant de l'absorption de sucre dans les cellules.
- Distribuer un questionnaire sur le film et demander à l'élève d'y répondre et d'en résumer les idées importantes. **(EF)**

- Expliquer les consignes de sécurité à observer pour faire l'activité.
- Distribuer à l'élève le matériel et les consignes pour réaliser diverses expériences.
- Demander à l'élève de vérifier d'abord l'effet de la concentration et de la température sur la vitesse du mouvement des substances à travers une membrane sélectivement perméable.
- Préciser la processus à suivre :
 - utiliser du tube à dialyse afin de simuler la membrane cellulaire et étudier le mouvement transmembranaire de différentes substances (p. ex., molécules de sucre, ions de chlorure de sodium);
 - déterminer l'effet de la concentration et de la température sur la vitesse du mouvement des substances traversant une membrane sélectivement perméable;
 - rédiger un court rapport qui résume le but, les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion;
 - utiliser la terminologie appropriée et communiquer ses idées dans un français correct.
- Inviter l'élève à faire une expérience portant sur l'effet de la concentration de sucre sur la membrane cytoplasmique et donner les consignes à suivre :
 - préparer des sections de pommes de terre de diamètre et de longueur identiques pour vérifier l'effet de la concentration d'une solution de sucre sur la membrane cytoplasmique;
 - se servir des appareils de laboratoire tels que la perceuse à liège en toute sécurité;
 - préparer des solutions de sucre de différentes concentrations en faisant des dilutions en série;
 - noter des observations qualitatives;
 - prendre des observations quantitatives avec soin et le noter dans un tableau d'observations;
 - préparer un graphique (concentration et effet sur la membrane cytoplasmique) en partant des résultats expérimentaux et en faire l'analyse;
 - tirer des conclusions quant au mouvement de l'eau à travers la membrane cytoplasmique des cellules de pommes de terre;
 - rédiger un rapport qui résume le but, les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion.
- Demander à l'élève de réaliser une troisième expérience qui consiste à vérifier l'effet de la température et du pH sur la concentration du pigment rouge expulsé des cellules de betterave.
- Expliquer la démarche :
 - utiliser le spectrophotomètre pour déterminer la concentration du pigment rouge expulsé des cellules de betterave placées dans des solutions de différents pH, dans des environnements à différentes températures et dans des solutions d'éthanol de diverses concentrations;
 - préparer des solutions de différents pH en se servant de la technique de la dilution en série et vérifier l'exactitude de la concentration à l'aide d'un pHmètre;
 - préparer des graphiques (pH, température de transmission ou d'absorption) en partant des résultats expérimentaux et en faire l'analyse;
 - tirer des conclusions quant à l'effet du pH et de la température sur l'intégrité de la membrane cytoplasmique;
 - rédiger un rapport qui résume le but, les résultats, l'analyse des résultats et la conclusion.
- Ramasser les rapports et les annoter afin de permettre à l'élève de mesurer sa compréhension des concepts à l'étude. **(EF)**

Généralisations

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leurs rapports d'expérience, de vérifier les résultats et leur analyse et de discuter des concepts et de la terminologie se rapportant au transport membranaire des substances. **(O)**

Évaluation sommative

- Présenter la tâche d'évaluation sommative qui consiste en une épreuve écrite, à cahier ouvert, et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Évaluer l'épreuve écrite à l'aide de la grille d'évaluation adaptée en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - expliquer la diffusion et l'osmose;
 - décrire et comparer les processus du transport passif et du transport actif;
 - déterminer les facteurs qui affectent le transport des particules de part et d'autre de la membrane cytoplasmique.
 - Recherche
 - utiliser avec précision les instruments de laboratoire tel le pHmètre, une sonde de température et le spectrophotomètre;
 - préparer des dilutions en série;
 - faire une collecte de données;
 - construire et analyser des graphiques;
 - interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions.
 - Communication
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée dans cette activité, soit les termes suivants : *sélectivement perméable, transport actif, pompe sodium et potassium, transport passif, isotonique, hypotonique, hypertonique*;
 - interpréter des courbes montrant le mouvement des substances à travers la membrane cytoplasmique;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire un lien entre les concepts étudiés et la réalité quotidienne (p. ex., importance de la diffusion facilitée dans le transport membranaire du glucose dans les cellules hépatiques);
 - décrire et analyser le fonctionnement de l'équipement de laboratoire utilisé en biologie cellulaire (p. ex., spectrophotomètre, pHmètre).

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Suggérer à l'élève de chercher plus d'information sur la pression osmotique et le mouvement des particules à travers la membrane cytoplasmique.
- Demander à l'élève de déterminer les effets de certains poisons sur la pompe sodium et potassium.
- Inviter l'élève à illustrer dans une bande dessinée les types de solutions et les directions du mouvement des particules et à publier la bande dessinée dans le journal de l'école. **(AC)**

- Demander à l'élève de préparer une maquette du modèle de la mosaïque fluide de la membrane cytoplasmique.
- Inviter un ou une médecin, un technicien ou une technicienne de laboratoire de santé ou un ou une scientifique dans le domaine de la biochimie pour présenter les nouvelles recherches et les nouvelles carrières en biologie cellulaire. **(PE)**

Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (SBI3C)

Organismes microscopiques et ultramicroscopiques

Description

Durée : 22 heures

Cette unité porte sur l'étude des micro-organismes. L'élève examine des micro-organismes, détermine leur structure et leurs caractéristiques et analyse leurs modes de reproduction. Il ou elle découvre différents micro-organismes, prépare une culture bactérienne, analyse les conditions de croissance et fait des recherches afin de déterminer l'importance des micro-organismes dans la société et leur rôle dans les relations symbiotiques.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 9

Domaines : Microbiologie

Attentes : SBI3C-M-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-M-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
SBI3C-M-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5
SBI3C-M- Rap.1- 2 - 3 - 4 - 5

Titres des activités

Durée

Activité 2.1 : Micro-organismes	160 minutes
Activité 2.2 : Virus	340 minutes
Activité 2.3 : Bactéries	340 minutes
Activité 2.4 : Protistes	160 minutes
Activité 2.5 : Champignons	160 minutes
Activité 2.6 : Recherche en microbiologie	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, 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;
- toujours se laver les mains avant et après les expériences;
- porter des gants pour manipuler des micro-organismes;
- sceller les couvercles des cultures de moisissures et de bactéries;
- ne jamais utiliser des bactéries pathogènes;
- nettoyer les surfaces de travail avec un antiseptique;
- disposer des cultures bactériennes de manière appropriée;
- ne jamais goûter à quoi que ce soit dans le laboratoire;
- signaler à l'enseignant ou à l'enseignante tout danger observé dans le laboratoire;
- disposer des micro-organismes de manière appropriée (p. ex. chauffage);
- stériliser les instruments avant et après l'expérience;
- toujours garder l'assiette Petri couverte pendant l'incubation;
- fermer et disposer du sac de vidanges immédiatement après l'élimination des cultures;
- désinfecter les assiettes Petri, les couvercles et les fils d'inoculation à l'aide d'eau javalisée;
- se limiter à des échantillonnages de bactéries en salle de classe.

Ressources

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

Médias électroniques

Archipress. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.archipress.org/ts/doolittle.htm>
Global Access. (consulté le 12 février 2001)
<http://www.globeaccess.net/savoir10.htm>
Institut de Génétique et de Microbiologie - Université Paris-Sud. (consulté le 12 février 2001)
http://www-archbac.u-psud.fr/Bactoccean/Gif_Thermophiles96/GifAbstr_6.html
Médecine et Santé. (consulté le 12 février 2001)
<http://www.medecine-et-sante.com/maladiesexplications/Bacterieouvirus.html>
Multimania. (consulté le 12 février 2001)
<http://titfleur.multimania.com/bacteries.htm>
Quid.fr. (consulté le 12 février 2001)
<http://www.quid.fr/web/medecine/q004390.htm>

ACTIVITÉ 2.1 (SBI3C)

Micro-organismes

Description

Durée : 160 minutes

Cette activité porte sur les caractéristiques des micro-organismes et leur importance chez les êtres humains. L'élève définit *micro-organisme* et, à l'aide d'un tableau de classification, classe les organismes selon les règnes et trouve des exemples représentatifs de chaque règne. Il ou elle effectue une courte recherche sur les effets positifs ou néfastes des micro-organismes sur les humains.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Microbiologie

Attentes : SBI3C-M-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-M-Comp.2
SBI3C-M-Acq.1
SBI3C-M-Rap.1

Notes de planification

- Se procurer une vingtaine de diagrammes ou de photographies d'organismes représentant différents règnes des êtres vivants : procaryotes ou monères (p. ex., bactéries), protistes (p. ex., amibes), champignons (p. ex., levures, moisissures, champignons à chapeau), végétal (p. ex., plantes), animal (p. ex., animaux) et les afficher dans la classe.
- Préparer un tableau de classification des illustrations d'organismes selon leur règne ainsi que le corrigé.
- Trouver des ressources variées au sujet de la microbiologie, des micro-organismes, des règnes vivants et de la classification des organismes (p. ex., encyclopédies scientifiques, articles de revues spécialisées, ouvrages de biologie, sites Internet).
- Dresser une liste de sujets de recherche portant sur les effets positifs et néfastes des micro-organismes sur les humains (p. ex., décomposeurs, nettoyeurs de déchets, producteurs de substances utiles à l'humain, infection virale, maladies diverses).
- Se procurer les microscopes pour faire les observations des lames préparées.
- Réserver le centre de ressources et la salle d'informatique.
- Préparer une grille d'évaluation pour évaluer le tableau de classification, le travail de recherche et la présentation orale.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Attirer l'attention sur les diagrammes ou les photographies des règnes vivants affichés dans la classe et inviter l'élève à observer ces illustrations et à répondre à la question suivante :
Quelle est la relation entre ces dessins et l'unité de microbiologie?
- Animer un échange en se basant sur des réponses des élèves. **(ED)**
- Définir *microbiologie* comme étant une science qui étudie les micro-organismes et mentionner ses deux domaines, la *bactériologie* et la *virologie*.
- Expliquer à l'élève que l'activité ci-dessous, composée de différentes expériences et d'un travail de recherche, va lui permettre d'explorer le monde des micro-organismes et d'évaluer leurs effets sur les êtres humains.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Règnes des êtres vivants

- En se référant aux diagrammes affichés, présenter les règnes des êtres vivants et en donner un exemple de chacun :
 - monères (p. ex., cyanobactéries ou «algues bleues»);
 - protistes (p. ex., protozoaires, algues, ciliés);
 - champignons (p. ex., moisissures, amanite, ergot du seigle);
 - végétal (p. ex., pissenlit, fougères, mousses, plantes à graines);
 - animal (p. ex., vers plats, vers segmentés, éponges).
- Expliquer l'importance de la classification des organismes en règnes en donnant des exemples de classification utilisées dans la vie quotidienne (p. ex., monnaie, timbre, journal, chansons, vidéos).
- Demander à l'élève de classer des organismes vivants selon leur règne en se servant d'un tableau préparé à l'avance et préciser que ce travail fera l'objet d'une évaluation sommative.
- Distribuer un tableau de classification et demander à l'élève de classer les illustrations affichées dans la classe selon leur règne.
- Distribuer un corrigé de cet exercice et demander à l'élève de s'autocorriger. **(O)**
- Allouer du temps en classe pour que l'élève trouve, en partant de sources variées mises à sa disposition, d'autres exemples de chaque règne et les ajoute à son tableau.
- Circuler et s'assurer que l'élève comprend bien la notion de micro-organisme et de règnes vivants et peut en déterminer des exemples concrets. **(EF)**
- Demander à l'élève de remettre le tableau pour évaluation. **(ES)**
- Permettre à l'élève d'observer différents spécimens de monères, de protistes et de champignons au microscope sur des lames préparées et de faire un dessin simple de ses observations.
- Élaborer sur les différences entre des organismes représentatifs des bactéries, des protistes, des virus et des champignons quant à leur forme et leur motilité et demander à l'élève de prendre des notes des éléments les plus importants.
- Inviter l'élève à faire un lexique des termes associés aux micro-organismes et à le placer dans son cahier comme référence.

Effets des micro-organismes

- Inviter l'élève à faire une courte recherche portant sur les effets des micro-organismes sur les êtres humains.
- Distribuer la grille d'évaluation adaptée et expliquer les critères d'évaluation de ce travail.
- Faire choisir un sujet de recherche sur une liste préparée à l'avance.
- Présenter les éléments de la tâche :
 - énoncer clairement le sujet de la recherche;
 - décrire les caractéristiques du micro-organisme étudié;
 - utiliser des aides visuelles (p. ex., diagrammes, photos, croquis);
 - évaluer les effets positifs ou néfastes du micro-organisme étudié;
 - utiliser la terminologie associée à la microbiologie.
- Expliquer les modalités de la tâche (p. ex., échéances, longueur et structure du texte, qualité de la langue).
- Allouer du temps pour faire la recherche dans Internet ou au centre de ressources. **(T)**
- Demander à l'élève de remettre une ébauche de son travail.
- Ramasser l'ébauche et fournir des commentaires à l'élève. **(EF)**
- Exiger l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction finale. **(T)**
- Ramasser le texte écrit. **(ES)**

Généralisations

- Faire un tour de table afin de permettre à l'élève de présenter les résultats de sa recherche.
- Élaborer sur le rôle écologique des organismes représentatifs des bactéries, des protistes, des virus et des champignons et leur incidence sur la santé des humains.
- Regrouper les élèves en équipes de deux, leur fournir l'occasion de revoir leurs notes respectives et de vérifier leur connaissance et leur compréhension des concepts à l'étude dans cette activité (p. ex., terminologie, classification et exemples représentatifs des règnes des êtres vivants, forme et motilité des différents organismes, effets positifs et néfastes des micro-organismes). **(O)**

Évaluation sommative

- Évaluer le tableau de classification et 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 termes tels que *micro-organisme*, *règnes des êtres vivants*, *monères*;
 - classier des organismes vivants selon leur règne;
 - comprendre des concepts se rapportant aux micro-organismes et des rapports entre les micro-organismes et les êtres humains.
 - Recherche
 - utiliser des habiletés de recherche telles que la collecte des données, l'organisation et l'analyse des informations, la formulation de conclusions.
 - Communication
 - communiquer de l'information et des idées sur les micro-organismes et leurs effets;
 - utiliser la terminologie associée aux micro-organismes.

- Rapprochement
 - faire des rapprochements entre les micro-organismes et l'environnement et entre les micro-organismes et les humains.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'interviewer un ou une biologiste au sujet de l'importance des micro-organismes chez les humains.
- Suggérer à l'élève de préparer une méthode pour classifier les organismes vivants selon les cinq règnes des êtres vivants.
- Demander à l'élève de prédire le rôle futur des micro-organismes dans notre société.

Annexes

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

Annexe SBI3C 2.1.1 : Grille d'évaluation adaptée - Micro-organismes

<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>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - montre sa connaissance des termes tels que <i>micro-organismes, règnes vivants, monères</i> et de la classification des organismes selon leur règne. - montre sa compréhension des micro-organismes et de leurs effets sur les humains.	L'élève montre une connaissance limitée des faits et des termes et une compréhension limitée des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre une connaissance partielle des faits et des termes et une compréhension partielle des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre une connaissance générale des faits et des termes et une compréhension générale des concepts et de leurs rapports.	L'élève montre une connaissance approfondie des faits et des termes et une compréhension approfondie des concepts et de leurs rapports.
<i>Recherche</i>				
L'élève : - utilise des habiletés de recherche telles que la collecte des données, l'organisation et l'analyse de l'information, la formulation de conclusions.	L'élève applique un nombre limité des habiletés de recherche.	L'élève applique un certain nombre des habiletés de recherche.	L'élève applique la plupart des habiletés de recherche.	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés de recherche.
<i>Communication</i>				
L'élève : - communique les résultats de ses travaux utilisant des diagrammes et des explications claires et complètes. - utilise la terminologie associée aux micro-organismes.	L'élève communique de l'information et des idées avec peu de clarté et une précision limitée et utilise la terminologie avec peu d'exactitude et une efficacité limitée .	L'élève communique de l'information et des idées avec une certaine clarté et précision et utilise la terminologie avec une certaine exactitude et efficacité .	L'élève communique de l'information et des idées avec une grande clarté et précision et utilise la terminologie avec grande exactitude et efficacité .	L'élève communique de l'information et des idées avec une très grande clarté et précision et utilise la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité .

<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - montre une compréhension des rapprochements entre les micro-organismes et leur rôle dans notre écosystème, ainsi que leurs relations avec les humains.	L'élève montre une compréhension limitée des rapprochements entre la science et l'environnement, la science et les humains.	L'élève montre une compréhension partielle des rapprochements entre la science et l'environnement, la science et les humains.	L'élève montre une compréhension générale des rapprochements entre la science et l'environnement, la science et les humains.	L'élève montre une compréhension approfondie des rapprochements entre la science et l'environnement, la science et les humains.
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 (SBI3C)

Virus

Description

Durée : 340 minutes

Cette activité porte sur les caractéristiques structurales et physiologiques des virus, ainsi que sur leurs modes de reproduction et leur différence avec les eucaryotes. L'élève effectue une recherche, représente, sous forme de tableaux et de dessins, la composition et les caractéristiques des virus et analyse leurs applications dans la manipulation génétique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 5 - 9

Domaines : Microbiologie

Attentes : SBI3C-M-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-M-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 6
SBI3C-M-Acq.4 - 5
SBI3C-M-Rap.1 - 2 - 3 - 4

Notes de planification

- Se procurer une carte montrant la propagation de certaines maladies dans le monde (p. ex., sida, fièvre jaune, variole, encéphalite).
- Choisir une maladie causée par un virus provenant d'un animal (p. ex., sida) et ramasser des statistiques au sujet des dommages causés par cette maladie (p. ex., nombre de personnes infectées, mortalité, effets socioéconomiques).
- Se procurer des articles, des revues et des documents récents au sujet de la microbiologie et du génie génétique.
- Se procurer des diagrammes ou des photographies de différents types de virus ainsi que des modèles de la structure géométrique des virus en se basant sur des sources diverses (p. ex., catalogues de fournisseurs de matières biologiques, ouvrages de référence, Internet).
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Se procurer le matériel pour faire la construction des tableaux et des dessins des élèves (p. ex., carton, crayons-feutres, colle, ciseaux).
- Préparer une liste de vérification pour l'autoévaluation et l'évaluation par les pairs.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour l'évaluation de la présentation sur les virus.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer un remue-méninges portant sur les concepts liés aux micro-organismes vus dans l'activité 2.1. **(ED)**
- Préciser que l'activité ci-dessous va permettre d'approfondir les notions se rapportant à la virologie, un des domaines de la microbiologie.
- Vérifier les connaissances des élèves sur les virus (p. ex., nature, taille, caractéristiques), sur les maladies causées par les virus (p. ex., sida, rage, influenza, variole) et sur la propagation des infections virales (p. ex., par les insectes, par les animaux et par les humains). **(ED)**
- Présenter une carte qui montre la propagation d'une maladie dans le monde (p. ex., variole, encéphalite, sida, fièvre jaune).
- Discuter du dommage (p. ex., nombre de personnes infectées, mortalité, effets socioéconomiques) causé par une infection virale et de l'importance de trouver des moyens de combattre ces virus.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Virus : caractéristiques et applications

- Former des équipes de trois ou quatre élèves et leur demander d'effectuer une recherche sur les virus et d'en présenter les résultats sous forme de tableaux et de dessins.
- Préciser qu'il y aura une évaluation par les pairs de la présentation visuelle de chaque équipe.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour l'évaluation de ce travail.
- Préciser les éléments de la tâche à accomplir :
 - présenter, sous forme de tableau, les types de virus (p. ex., virus de bactéries, virus de plantes, virus d'animaux) et donner des exemples concrets des différents types et des maladies causées par des virus (p. ex., phage pour les bactéries, virus de la mosaïque du tabac, virus de la mosaïque de la tomate, virose de la pomme de terre chez les plantes; rage, sida, cancer, rhumes chez les animaux);
 - énumérer les caractéristiques des virus (p. ex., besoin de cellules hôtes pour poursuivre leurs activités biologiques et chimiques, absence de paroi ou d'appendice, multiplication dans une cellule hôte);
 - dessiner un croquis d'un virus en faisant ressortir quelques points (p. ex., absence de noyau, de cytoplasme et de membrane cellulaire, présence d'un seul type d'acide nucléique (ADN ou ARN), acide nucléique enveloppée d'une protéine elle-même entourée parfois d'une membrane pouvant contenir des lipides et provenant de la cellule hôte);
 - choisir trois exemples de virus, un par type de virus (p. ex., virus de bactéries, virus de plantes, virus d'animaux), déterminer leur structure et leurs dimensions (p. ex., géométrie cubique, géométrie hélicoïdale) et les représenter sous forme de dessin;
 - créer un tableau comparatif des virus et des eucaryotes portant sur les éléments suivants : acides nucléiques, protéines, lipides, sucres, enzymes et production d'énergie;
 - expliquer, à l'aide de croquis, le cycle lytique d'un phage virulent : attachement du virus à la bactérie, pénétration de l'ADN dans la bactérie, synthèse des protéines virales et de

- l'ADN du virus, assemblage des ADN virales avec les manteaux protéiniques, lyse de la bactérie et libération des nouveaux virus;
- montrer, à l'aide d'un modèle ou de diagrammes, l'invasion d'une cellule bactérienne par un phage latent : attachement du virus à la bactérie, pénétration de l'ADN dans la bactérie, attachement de l'ADN au chromosome de la bactérie, dédoublement du chromosome de la bactérie avec l'ADN du virus, transmission de l'ADN d'une bactérie à une autre;
 - trouver, décrire et illustrer une application des virus dans la manipulation génétique (p. ex., clonage des gènes avec des virus chez des substances ayant une fonction précise, préparation des vaccins pour immuniser contre les maladies, préparer des insecticides biologiques). **(T)**
 - présenter les tableaux et les dessins sur des cartons;
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux virus (p. ex., phage, bactériophage, cycle lytique, interféron leucocytaire, clonage).
 - Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, répartition des tâches dans l'équipe, qualité de la langue).
 - Mettre à la disposition des élèves de la documentation sur les virus (p. ex., diagrammes de différents types de virus, modèles de la structure géométrique des virus, liste d'ouvrages de biologie et de sites Web).
 - Allouer du temps pour faire la recherche au centre de ressources et au laboratoire d'informatique. **(T)**
 - Rencontrer les équipes régulièrement pour vérifier le travail accompli, discuter des difficultés rencontrées et s'assurer du partage équitable des tâches dans l'équipe. **(EF)**
 - Monter, avec la classe, un tableau d'affichage des différents travaux et les évaluer. **(ES)**
 - Demander à l'élève d'évaluer les diverses présentations visuelles en partant d'une liste de vérification préétablie (p. ex., conformité aux exigences de la tâche, précision des données représentées dans les tableaux, exactitude scientifique du contenu des dessins). **(EF)**

Généralisations

- Élaborer sur le fait que les virus sont insensibles aux traitements antibiotiques et qu'on doit utiliser d'autres moyens pour empêcher leur développement.
- Présenter les agents antiviraux qui sont en mesure de s'opposer au développement des virus (p. ex., interférons leucocytaires qui bloquent la pénétration des virus dans la cellule), ainsi que les vaccins qui représentent la méthode la plus efficace pour prévenir des infections virales.
- Inviter un ou une médecin, un infirmier ou une infirmière pour faire une présentation au sujet des infections virales et des vaccins.
- Traiter des effets de l'utilisation à grande échelle de fongicides et de pesticides sur la diversité des micro-organismes.
- Mentionner les carrières et les emplois dans le domaine de la virologie (p. ex., virologue, médecin, biotechnicien ou biotechnicienne). **(PE)**
- Remettre à chaque équipe les évaluations faites par les autres élèves afin que chacun et chacune puisse en prendre connaissance, discuter ensemble des points positifs et négatifs, et corriger les erreurs, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Évaluer la présentation visuelle portant sur les virus 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 différents types de virus;
 - décrire les caractéristiques structurales et physiologiques des virus;
 - différencier les virus des eucaryotes;
 - connaître les termes associés aux virus (p. ex., eucaryote, phage, bactériophage, agent antiviral, interféron leucocytaire, clonage, immunisation, insecticides biologiques);
 - expliquer les modes de reproduction des virus.
 - Recherche
 - ramasser des informations au sujet des virus;
 - analyser des applications des virus dans la manipulation génétique.
 - Communication
 - communiquer les résultats de la recherche au moyen de tableaux et de dessins;
 - utiliser la terminologie scientifique liée aux virus;
 - s'exprimer dans un français correct.
 - Rapprochement
 - montrer une compréhension du rapport entre la technologie et la lutte contre les virus.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de préparer un dépliant au sujet des virus et des infections virales.
- Inviter l'élève à consulter les collèges et les universités au sujet des cours offerts dans le domaine de la virologie.
- Inviter l'élève à faire une liste de préalables pour suivre un cours de biologie dans les collèges ou universités.
- Encourager l'élève à suivre un cours d'éducation coopérative dans un laboratoire de microbiologie. **(AM)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.3 (SBI3C)

Bactéries

Description

Durée : 340 minutes

Cette activité porte sur les bactéries, et sur leurs caractéristiques structurales ainsi que physiologiques. L'élève examine le mode de reproduction des bactéries, détermine leur rôle dans un écosystème et conçoit une expérience pour déterminer l'efficacité d'un savon antibactérien.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 2 - 3 - 5 - 9

Domaines : Microbiologie

Attentes : SBI3C-M-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-M-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 6
SBI3C-M-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5
SBI3C-M-Rap.1 - 2

Notes de planification

- Préparer un questionnaire de choix multiples portant sur la terminologie et les concepts des activités 2.1 et 2.2.
- Se procurer des diagrammes ou des photographies de bactéries avec leur nom et leur taille.
- Préparer un diagramme d'une bactérie (procaryotes) et d'une cellule animale (eucaryotes) non étiquetée.
- Préparer les consignes et le matériel pour faire les différentes expériences (p. ex., lames préparées de bactéries, microscope, modèles de bactéries de plusieurs formes, modèle de scissiparité, éprouvette, avec bouchon, qui contient une culture de bactérie (p. ex., yogourt nature qui contient des solides du lait et de la culture bactérienne active), compte-gouttes, boucle d'inoculation, Lugol, alcool éthylique, bec Bunsen, savon antibactérien).
- Préparer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de laboratoire.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer un questionnaire pour vérifier la compréhension de la terminologie et des concepts vus dans les activités 2.1 et 2.2. **(ED)**
- Animer un remue-méninges au sujet des bactéries, des maladies bactériennes et du rôle positif des bactéries dans notre environnement. **(ED)**
- Montrer des diagrammes ou des photographies de différentes bactéries qui présentent leur nom et leur taille (p. ex., E. Coli, Bacillus polymyxa, taille variant entre 0,5 à 2 micromètres).
- Inviter l'élève à observer au microscope des lames préparées de certaines bactéries et à faire un croquis de ses observations microscopiques.
- Mentionner à l'élève qu'elle ou il aura l'occasion de faire d'autres expériences qui lui permettront de mieux comprendre les caractéristiques, la structure et la reproduction des bactéries.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Composition des bactéries

- Revenir sur les éléments importants ressortis du remue-méninges et demander à l'élève de les prendre en note (p. ex., caractéristiques et motilité des bactéries, maladies bactériennes telles que tuberculose, typhus, fièvre pourprée, diphtérie, tétanos, et rôle des bactéries dans notre environnement (p. ex., décomposition de la matière organique, fixation de l'azote, conversion du soufre et réduction des pluies acides)).
- Afficher un dessin illustrant les parties d'une bactérie (p. ex., paroi cellulaire, membrane cellulaire, ADN, ribosomes et flagelle) et expliquer la fonction de chaque partie.
- Demander à l'élève de faire l'exercice ci-dessous :
 - dessiner une bactérie;
 - étiqueter chaque partie et décrire, en une phrase, la fonction de chaque partie;
 - décrire la motilité d'une bactérie.
- Circuler afin de vérifier si l'élève a bien compris les concepts liés à la bactérie. **(EF)**
- Fournir à l'élève un diagramme non étiqueté d'une bactérie (procaryote) et d'une cellule animale (eucaryote).
- Projeter un transparent des mêmes diagrammes distribués à l'élève avec le nom de chaque partie des deux cellules (procaryote et eucaryote) et demander à l'élève d'étiqueter ces diagrammes.
- Préciser les éléments à inclure dans les deux diagrammes :
 - diagramme de la bactérie : paroi cellulaire, membrane cellulaire, ADN, ribosomes et flagelle;
 - diagramme de la cellule : paroi cellulaire, cytoplasme, noyau, ribosome, mitochondrie, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, nucléole, vacuole.
- Ramasser les diagrammes pour faire l'évaluation. **(EF)**

Formes et classification des bactéries

- À l'aide de modèles, présenter les quatre principales formes de bactéries (p. ex., sphère, bâtonnet, spirale et hélice) et inviter l'élève à faire un croquis de chaque forme.

- Expliquer les types de parois cellulaires des bactéries : Gram positif et Gram négatif.
- Présenter la classification des bactéries d'après leur paroi : bactéries ayant une paroi Gram négative (couche épaisse de protéine), bactéries ayant une paroi Gram positive (couche mince de protéine) ainsi que bactéries n'ayant pas de paroi et faire une démonstration pour déterminer le type de paroi cellulaire d'une bactérie.
- Demander à l'élève de faire une expérience afin de déterminer le type de paroi cellulaire d'une bactérie.
- Expliquer à l'élève les mesures de sécurité et la marche à suivre pour réaliser cette expérience :
 - chauffer une boucle d'inoculation et déboucher l'éprouvette contenant la culture de bactéries;
 - placer une goutte d'eau sur une lame de microscope;
 - prendre, à l'aide de la boucle stérile, un échantillon de bactéries, de l'éprouvette et le placer sur la lame de microscope, tout en le mélangeant avec la goutte d'eau;
 - chauffer légèrement la lame et placer une goutte de cristal violet sur la goutte d'eau contenant la bactérie;
 - laver la tache produite et la couvrir d'une solution de Lugol pendant 20 secondes et laver ensuite;
 - laisser couler l'alcool sur la tache du coin de la lame jusqu'au moment où il devient transparent;
 - observer la couleur de la tache sous le microscope : si la tache est bleue, c'est une bactérie à Gram positif, sinon, c'est une bactérie à Gram négatif;
 - déterminer la forme de la bactérie à l'aide du microscope;
 - nettoyer et stériliser le matériel utilisé.
- Circuler pendant l'expérimentation et s'assurer que l'élève suit bien les consignes. **(EF)**

Reproduction des bactéries

- Montrer le principe de scissiparité qui explique la reproduction des bactéries.
- Énumérer les facteurs qui favorisent la croissance des bactéries (p. ex., température, pH, humidité, salinité, obscurité, source adéquate d'aliments).
- Demander à l'élève de faire une synthèse des concepts liés à la reproduction des bactéries (p. ex., reproduction, facteurs de croissance, étapes de la scissiparité) et de noter le tout dans son cahier.
- Inviter l'élève à faire une autre expérience, cette fois-ci pour observer et mesurer la croissance d'une bactérie ainsi qu'expliquer les mesures de sécurité et la marche à suivre. (Voir *Comprendre la biologie*, p. 165.)
- Circuler pendant l'expérimentation et s'assurer que l'élève suit bien les consignes. **(EF)**
- Expliquer à l'élève qu'il ou elle va maintenant profiter de ses connaissances et de ses habiletés acquises jusqu'ici pour faire une expérience qui fera l'objet d'une évaluation sommative.
- Demander à l'élève de mesurer la croissance des bactéries dans une solution de savon antibactérien et de déterminer l'efficacité de ce savon.
- Présenter et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Préciser les modalités de l'expérience et les consignes à suivre :
 - déterminer les règles de sécurité en laboratoire;
 - déterminer les objectifs de l'expérience;

- préciser le matériel utilisé et énumérer les étapes à suivre;
- exécuter les étapes, ramasser les résultats et tirer une conclusion;
- rédiger un rapport;
- montrer une compréhension des concepts se rapportant aux bactéries dans cette expérience;
- utiliser la terminologie scientifique appropriée.
- Exiger l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction du rapport. **(T)**
- Ramasser les rapports pour faire l'évaluation. **(ES)**

Généralisations

- Remettre le rapport à l'élève après la correction et lui demander de comparer son texte à celui d'un ou une autre élève afin de vérifier sa connaissance des bactéries, sa compréhension de leurs caractéristiques et son habileté à mesurer leur croissance. **(O)**
- Mentionner les carrières et les emplois dans le domaine de la bactériologie (p. ex., microbiologiste et ingénieur biotechnologique). **(PE)**

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
 - décrire les caractéristiques des bactéries.
 - Recherche
 - faire une expérience pour déterminer la croissance d'une bactérie;
 - concevoir et effectuer une expérience pour déterminer l'efficacité d'un savon antibactérien.
 - Communication
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux bactéries;
 - s'exprimer dans un français correct;
 - communiquer les résultats de son expérience au moyen d'un rapport écrit.
 - Rapprochement
 - déterminer les rôles des bactéries dans l'environnement;
 - illustrer les avantages et les désavantages des bactéries dans un écosystème.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à trouver des informations dans Internet sur les bactéries dans des domaines tels que la respiration, la reproduction, les maladies d'origine bactérienne et le génie génétique. **(T)**
- Demander à l'élève de préparer un montage audiovisuel illustrant les bactéries et leur rôle.
- Inviter l'élève à rencontrer des professionnels du monde de la microbiologie afin de discuter de la technologie utilisée dans ce domaine. **(T) (PE)**
- Inviter un ou une médecin, un infirmier ou une infirmière à faire une présentation sur les infections causées par les bactéries, ainsi que sur les médicaments et les vaccins utilisés pour combattre ces maladies.

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.4 (SBI3C)

Protistes

Description

Durée : 160 minutes

Cette activité porte sur les protistes, leur variété, et leurs caractéristiques structurales et physiologiques. En faisant diverses expérimentations, un jeu de rôle et un tableau comparatif, l'élève explore le monde des protistes ainsi qu'illustre leur mode de reproduction et leur rôle dans un écosystème.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 5 - 9

Domaines : Microbiologie

Attentes : SBI3C-M-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-M-Comp.2 - 4 - 5
SBI3C-M-Acq.1 - 4
SBI3C-M-Rap.5

Notes de planification

- Préparer un tableau comparatif des caractéristiques des paramécies, des amibes et des euglènes (p. ex., forme, locomotion, vitesse de mouvement, organites d'alimentation, digestion, absorption, respiration, excrétion, excitabilité et reproduction) en y laissant des espaces à remplir par l'élève.
- Se procurer des microscopes, des lames préparées et des spécimens d'amibes, de paramécies et d'euglènes.
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la présentation sur les protistes et le tableau comparatif.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Faire une revue de certains concepts vus précédemment relatifs aux virus, aux bactéries et aux règnes des êtres vivants, en particulier celui des protistes. **(ED)**

- Présenter certains membres du règne des protistes et afficher des diagrammes ou des photographies (p. ex., amibe, paramécie, euglène).
- Vérifier, à l'aide d'un exercice, la compréhension de l'élève du règne des protistes.
 - distribuer un diagramme non étiqueté d'une paramécie, d'une amibe et d'une euglène;
 - projeter à l'écran un transparent présentant les diagrammes étiquetés de paramécies (p. ex., trichocyste, vacuole contractile, ectoplasme, endoplasme, vacuole digestive, cils, gouttière orale, micronucleus, macronucleus, cystome, cytostome, cytopharynx, cytophyge, pellicule), amibe (p. ex., pseudopode, ectoplasme, endoplasme, vacuole digestive, membrane plasmique, noyau, vacuole contractive), euglène (p. ex., flagelle, goser, stigma, réservoir, chloroplaste, vacuole contractive, noyau, nucléole, pellicule);
 - inviter l'élève à étiqueter son diagramme en suivant le transparent projeté.
- Amener l'élève à saisir la raison d'être des protistes (p. ex., micro-organismes, organismes unicellulaires, cellule primitive).
- Demander à l'élève d'identifier des spécimens d'amibe, de paramécie et d'euglène sur des lames préparées.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Protistes en action

- Expliquer la tâche : présenter une protiste à la classe en faisant un jeu de rôle et une présentation visuelle.
- Diviser la classe en trois groupes et assigner un protiste à chaque groupe soit : l'amibe, la paramécie ou l'euglène.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Préciser les éléments de la tâche :
 - effectuer une recherche portant sur les organismes représentatifs du protiste assigné (p. ex., leur composition, leurs caractéristiques structurales et physiologiques, leur reproduction et leur rôle dans l'environnement);
 - préparer une représentation visuelle pour ramasser plus d'informations sur le protiste (p. ex., croquis du mode de reproduction, modèle en trois dimensions des structures nécessaires au mouvement de l'amibe, de la paramécie ou de l'euglène, illustration des avantages et des désavantages de la présence des protistes dans notre environnement);
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée et un français correct. **(AC)**
- Allouer du temps au centre de ressources et au laboratoire d'informatique pour faire la recherche. **(T)**
- Demander à chaque groupe de présenter une ébauche de leur présentation (scénario et croquis).
- Remettre l'ébauche annotée afin de permettre au groupe d'améliorer son travail. **(EF)**
- Inviter chaque équipe à présenter son jeu de rôle et ses dessins à la classe. **(ES)**
- Afficher les représentations visuelles des protistes dans la classe.

Protistes en tableau

- À la suite des diverses présentations, demander à l'élève de remplir un tableau comparatif des différents protistes en incluant les caractéristiques suivantes : forme, locomotion, vitesse de mouvement, organites d'alimentation, de digestion, d'absorption, de respiration, d'excrétion, d'excitabilité et de reproduction (voir modèle ci-dessous).

- Inviter l'élève à répondre à l'aide des représentations visuelles et de ce qu'il ou elle a retenu des diverses présentations.
- Mentionner que le tableau final sera évalué de façon sommative.

Protistes

Caractéristiques	Ciliés (Paramécie)	Rhizopodes (Amibe)	Euglénophytes (Euglène)	Sporozoaires (Plasmodium)
Forme	pantoufle		ovale	
Locomotion		pseudopodes		pas de locomotion
Vitesse de mouvement	rapide	lente		
Organites d'alimentation	cils et entonnoir buccal		chloroplastes et absorption	parasite
Etc.				

- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leurs réponses et de remplir les espaces encore vides de leur tableau au besoin. **(O)**
- Ramasser les tableaux pour faire l'évaluation. **(ES)**

Généralisations et expérimentation

- Faire une synthèse des notions importantes relatives aux protistes et demander à l'élève de les prendre en note.
- Élaborer sur le rôle des protistes dans un écosystème (p. ex., protistes pathogènes) et sur les maladies causées par ces protistes (p. ex., dysenterie, malaria, maladie du sommeil transportée par la mouche tsé-tsé), importance économique des protistes (p. ex., nourriture pour plusieurs petits animaux dans les rivières et les étangs, dépôts de calcaire, digestion d'aliments dans l'intestin de certains animaux).

Évaluation sommative

- Évaluer la présentation sur les protistes et le tableau comparatif 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 différents types de protistes ainsi que leurs caractéristiques structurales et physiologiques;
 - connaître les termes associés aux protistes (p. ex., amibe, paramécie, euglène, scissiparité);
 - déterminer la fonction des parties de l'amibe, la paramécie et l'euglène et leur mode de reproduction;

- comparer l'amibe, la paramécie et l'euglène;
- comprendre le rôle des protistes dans un écosystème.
- Recherche
 - utiliser des habiletés de recherche pour faire la collecte des données et le traitement de l'information;
 - faire un dessin qui représente la scissiparité et la conjugaison;
 - construire un modèle en trois dimensions des structures nécessaires au mouvement de l'amibe, de la paramécie ou de l'euglène.
- Communication
 - utiliser la bonne terminologie associée aux protistes;
 - s'exprimer dans un français correct.
- Rapprochement
 - déterminer le rôle des protistes dans un écosystème;
 - illustrer les avantages et les désavantages des protistes dans notre environnement.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à examiner, de façon plus détaillée, l'amibe et de déterminer les facteurs d'excitabilité.
- Demander à l'élève de faire des recherches pour déterminer les remèdes qui traitent certaines maladies causées par des protistes pathogènes.
- Suggérer à l'élève de faire une liste de symptômes de certaines maladies causées par des protistes pathogènes.
- Demander à l'élève de faire une enquête au sujet de l'importance des protistes dans notre société.
- Inviter l'élève à faire une recherche au sujet des carrières et des emplois dans le domaine des études sur les protistes (p. ex., biologiste, biotechnologue, biotechnicien). **(PE)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.5 (SBI3C)

Champignons

Description

Durée : 160 minutes

Cette activité porte sur les différentes sortes de champignons. L'élève examine des spécimens de champignons, étudie leurs différents modes de reproduction et leur rôle dans les relations symbiotiques. Il ou elle rédige un rapport de laboratoire et illustre, au moyen d'une affiche, les avantages et les effets néfastes des champignons.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.5 - 9

Domaines : Microbiologie

Attentes : SBI3C-M-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-M-Comp.2 - 3 - 4 - 5
SBI3C-M-Acq.1 - 4 - 5
SBI3C-M-Rap.1 - 2 - 4

Notes de planification

- Se procurer le matériel nécessaire à l'étude des champignons (p. ex., pain moisi, levure, champignon à chapeau, fromage, lames préparées présentant certains champignons, spécimens de certains champignons, microscope, loupe et stéréoscope, modèles de reproduction sexuée et asexuée).
- Préparer un diagramme non étiqueté et incomplet de la reproduction sexuée et un diagramme de la reproduction asexuée d'un champignon.
- Préparer les consignes pour faire l'expérience sur les observations des lames préparées et des spécimens de champignons.
- Rechercher, dans Internet, les carrières possibles en mycologie.
- Préparer une liste de vérification des concepts, des habiletés et de la terminologie étudiés dans cette activité.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de laboratoire et de la présentation orale et visuelle sur les champignons.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Étaler, sur une table, le matériel suivant : pain moisi, levure, champignon à chapeau, fromage roquefort ou fromage bleu et fromage camembert.
- Amener l'élève à comprendre le lien entre tous les éléments exposés (le lien étant que tous les articles font partie d'un même règne; celui des champignons).
- Animer un remue-méninges sur les connaissances des élèves sur les champignons. **(ED)**
- Annoncer à l'élève que l'activité ci-dessous lui permettra d'examiner des spécimens de champignons et d'approfondir leur nature et leurs effets sur l'environnement.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Caractéristiques des champignons

- Présenter les caractéristiques communes des champignons : des organismes multicellulaires (sauf les levures) qui ont des cellules eucaryotes, entourées d'une paroi différente des parois des cellules végétales, dont la croissance se fait par les extrémités, qui se nourrissent des matières organiques formées par d'autres êtres vivants s'alimentant par absorption et non par ingestion et qui se reproduisent au moyen de spores.
- Inviter l'élève à classer ces informations dans un tableau dans son cahier de notes.
- Demander à l'élève d'examiner des lames préparées et des spécimens de certains champignons et de rédiger un rapport de cette expérience.
- Préciser que ce rapport sera évalué de façon sommative et en expliquer les critères d'évaluation en se basant sur la grille d'évaluation adaptée.
- Préciser les éléments du rapport :
 - nommer le spécimen observé;
 - faire un croquis des observations;
 - décrire la fonction des diverses parties du champignon;
 - utiliser la terminologie appropriée et un français correct.
- Circuler afin de guider l'élève dans son expérimentation. **(EF)**
- Ramasser le rapport pour faire l'évaluation. **(ES)**

Classification des champignons

- Distinguer les différentes classes de champignons (p. ex., champignons siphonnés, champignons à sac, champignons à basides, champignons imparfaits) et demander à l'élève de les prendre en note.
- Donner des exemples de chaque classe de champignons (p. ex., moisissure de pain, levure, vesses-de-loup et dermatophyte causant le pied d'athlète).

Reproduction chez les champignons

- Présenter, à l'aide de modèles, le concept de reproduction chez les champignons.
- À l'aide d'un dessin, expliquer la reproduction sexuée (p. ex., la moisissure) et la reproduction asexuée chez les champignons (p. ex., le penicillium).

- Distribuer deux diagrammes non étiquetés et incomplets, un de la reproduction sexuée et un de la reproduction asexuée d'un champignon et demander à l'élève de les remplir et de nommer les différentes étapes de la reproduction.
- Vérifier le travail de l'élève et le guider par des commentaires appropriés. **(EF)**

Avantages et effets néfastes des champignons

- Expliquer les relations symbiotiques entre les champignons et les autres organismes (p. ex., l'association des mycorhizes, les racines d'arbres, le rôle des lichens).
- Former des équipes de trois ou de quatre élèves et leur demander d'effectuer une recherche sur les avantages et les effets néfastes des champignons et de présenter les résultats de cette recherche au moyen d'une affiche.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette présentation.
- Préciser les éléments à inclure dans la présentation visuelle et orale :
 - déterminer, décrire à l'aide de notes explicatives et illustrer les avantages des champignons dans notre société (p. ex., décomposeurs, compost, champignons comestibles, penicillium);
 - déterminer, décrire à l'aide de notes explicatives et illustrer les effets nocifs des champignons (p. ex., parasites, rouilles, charbons, poison, allergies contre les spores, maladies chez les plantes comme la maladie hollandaise de l'orme, la brûlure du châtaignier, la tavelure du pommier et l'ergot du seigle);
 - faire une présentation orale à la classe;
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux champignons.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, durée de la présentation, répartition des tâches dans l'équipe, qualité de la langue).
- Encourager la recherche dans Internet. **(T)**
- Rencontrer chaque équipe pour vérifier leur progrès, les guider dans leur recherche et s'assurer de la participation de chacun et de chacune. **(EF)**
- Inviter les équipes à présenter leur affiche et à l'expliquer. **(ES)**
- Monter un tableau d'affiches et ramasser les notes explicatives pour faire l'évaluation. **(ES)**

Généralisations

- Parler aux élèves des carrières et des emplois en mycologie (p. ex., mycologue, fromager, cultivateur de champignons comestibles). **(PE)**
- 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 2.5

Concepts, habiletés et terminologie	Je comprends bien (Maîtrise)	Je vais chercher (Doute)	J'ai besoin d'aide (Incompréhension)
champignons vénéneux			
penicillium			
etc.			

Évaluation sommative

- Évaluer le rapport de laboratoire et la présentation orale et 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 quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - connaître les termes liés aux champignons (p. ex., spores, reproductions sexuée et asexuée, champignons à basides);
 - comprendre les concepts se rapportant aux champignons (p. ex., caractéristiques des champignons, modes de reproduction, effets bénéfiques et néfastes).
 - Recherche
 - observer des champignons en laboratoire;
 - identifier quelques relations symbiotiques;
 - nommer les différentes étapes de la reproduction des champignons.
 - Communication
 - présenter les résultats de recherche à l'aide de supports visuels;
 - communiquer les informations d'une façon claire et précise;
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée et un français correct.
 - Rapprochement
 - déterminer le rôle des champignons dans un écosystème;
 - illustrer les avantages et les désavantages de la présence des champignons dans notre environnement.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Encourager l'élève à visiter un centre mycologique, si c'est possible, et à questionner la personne responsable des activités du centre. **(PE)**
- Inviter un ou une mycologue pour faire une présentation au sujet des champignons comestibles et des champignons vénéneux.
- Inviter un ou une chef de cuisine francophone pour parler de certains plats préparés avec des champignons comestibles. **(AC)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.6 (SBI3C)

Recherche en microbiologie

Description

Durée : 160 minutes

Cette activité porte sur les micro-organismes, leurs caractéristiques et leur rôle dans l'environnement. L'élève effectue une recherche en microbiologie et présente les résultats de ses recherches selon les règles de la dissertation scientifique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 5 - 9

Domaines : Microbiologie

Attentes : SBI3C-M-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-M-Comp.2 - 4
SBI3C-M-Acq.5
SBI3C-M-Rap.2 - 5

Notes de planification

- Préparer une liste de sujets de recherche (p. ex., algues et conquête de l'espace, applications biotechnologiques des bactéries, des champignons ou des virus, biogénétique des micro-organismes, chimiothérapie et micro-organismes, clonage des micro-organismes, maladie de la vache folle, mécanisme de défense contre les micro-organismes chez les humains).
- Préparer les éléments révision de la méthodologie de recherche scientifique.
- Réserver le centre de ressources et s'assurer de la disponibilité des ordinateurs et de l'accès à Internet.
- Établir un horaire de rencontre avec l'élève afin de la ou le guider dans l'application des étapes de la recherche.
- Préparer une liste de vérification à utiliser lors de la rencontre avec l'élève.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du travail de recherche.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Annoncer à l'élève qu'il ou elle va effectuer une recherche sur un sujet lié à la microbiologie.
- Animer un remue-méninges pour trouver des sujets de recherche en microbiologie. **(ED)**
- Distribuer une liste de sujets (p. ex., rôle des virus et des bactéries dans la manipulation génétique, infections virales, bactériennes ou à champignon et leurs effets sur la santé des organismes hôtes, applications biotechnologiques qui font appel à l'utilisation de virus, de bactéries ou de champignons, effets de l'utilisation des fongicides et des pesticides sur un écosystème) et demander à l'élève d'y ajouter ceux qui sont ressortis du remue-méninges.
- Rappeler les grandes lignes de la méthodologie de recherche : formuler des questions, recueillir, organiser et interpréter l'information, tirer des conclusions.
- 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

- 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 et diagrammes);
 - mettre en application les règles de la méthodologie de recherche;
 - rédiger le texte final selon les règles de la présentation matérielle d'une dissertation.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, texte d'une longueur de 700 mots, ressources variées et 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 ainsi qu'en présentant l'information de façon claire et dans un style personnel.
- Lire l'ébauche et l'annoter en se basant sur la liste des éléments de la tâche présentée ci-dessus (p. ex., contenu, structure du texte et modalités de présentation).
- Rencontrer chaque élève en conférence 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 la ou le 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 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
 - montrer une connaissance des termes associés aux micro-organismes;
 - comprendre les concepts liés à la microbiologie et ses rapports avec l'environnement.
 - Recherche
 - compiler et organiser des données provenant de plusieurs sources;
 - interpréter et analyser les données.
 - Communication
 - communiquer les résultats de recherches d'une façon efficace;
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux micro-organismes;
 - s'exprimer dans un français correct.
 - Rapprochement
 - établir un rapprochement entre la microbiologie et la société;
 - déterminer les avantages et les effets néfastes des micro-organismes.

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 Web traitant de microbiologie et d'en faire un catalogue utile à présenter à ses compagnes et à ses compagnons de classe. **(T)**
- Inviter l'élève à faire une recherche, à l'aide de logiciels tels que *Choix*, ainsi que rédiger un rapport écrit sur les carrières en microbiologie en 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 et domaine d'études. **(PE)**

Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (SBI3C)

Structure et fonctions animales

Description

Durée : 22 heures

Cette unité porte sur la structure, les fonctions et les interactions des principaux systèmes des êtres humains et d'autres animaux, ainsi que sur le rapport entre la santé de quelqu'un, les soins préventifs qui lui sont offerts et les traitements disponibles. L'élève construit des modèles, dissèque un mammifère ayant des systèmes semblables à ceux des êtres humains et fait des recherches sur les anomalies des systèmes des êtres humains.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9

Domaines : Anatomie et physiologie animales

Attentes : SBI3C-A-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-A-Comp.1 - 2 - 3 - 4
SBI3C-A-Acq.1 - 2 - 3
SBI3C-A-Rap.1 - 2

Titres des activités

Durée

Activité 3.1 : Systèmes circulatoire et respiratoire	330 minutes
Activité 3.2 : Systèmes digestif et excréteur	330 minutes
Activité 3.3 : Systèmes squelettique et musculaire	150 minutes
Activité 3.4 : Systèmes reproducteurs	150 minutes
Activité 3.5 : Systèmes nerveux et endocrinien	360 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 toutes autres conditions médicales qui présentent un danger en faisant certaines expériences et prendre les mesures appropriées (p. ex., en ce qui concerne les plaies);
- ne pas porter de lentilles cornéennes en plastique en procédant à la dissection;
- toujours se laver les mains après avoir travaillé dans le laboratoire;
- porter des lunettes de protection en faisant 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;
- se servir de pinces convenables pour tenir les éprouvettes ou les bechers chauds;
- toujours se tenir debout pour faire chauffer un liquide;
- manipuler les substances chimiques avec précaution.

Ressources

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

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

ELSON, M., *La zoologie à colorier*, Saint-Hyacinthe, Edisem, 1985, 115 p.

Médias électroniques

Anatomie et pédiatrie. (consulté le 12 février 2001)

http://www.infopedi.com/GPublic/syst_dig.htm

Bio-Press. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.mlink.net/~biopress/bpvol2no10.html>

Collège Notre-Dame. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.collegenotre-dame.qc.ca/biologie/systcirc/sld002.htm>

Base de données OPTA. (consulté le 12 février 2001)

http://www.ac-strasbourg.fr/database/opta/Detailped.CFM?Pedagogie__NUM=344

Ministère de l'Éducation du Québec. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.meq.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/Cahiers/cours-comp/cours144/14420177.HTM>

L'infirmière virtuelle en téléconsultation. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.infirmiere.net/place/archives/1999/mai99/musculaire.htm>

Institut Pasteur. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.pasteur.fr/recherche/RAR/RAR96/Neuvir.html>

Service vie. (consulté le 12 février 2001)

http://www.servicevie.com/02sante/Corps_humain/corpshumain.cfm

Université de Liège. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.ulg.ac.be/physioan/chapitre/ch7s1.htm>

Université Saint-Étienne. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.univ-st-etienne.fr/facmed/finit/douleur/snvcap.htm>

ACTIVITÉ 3.1 (SBI3C)

Systèmes circulatoire et respiratoire

Description

Durée : 330 minutes

Cette activité porte sur les systèmes circulatoire et respiratoire. L'élève analyse la structure des systèmes de circulation du sang et de la respiration, réalise des expériences pour déterminer leur fonctionnement et leur rôle et examine les causes et les effets d'anomalies liées à ces deux systèmes. Finalement, il ou elle met en pratique ses connaissances et ses habiletés à l'occasion d'une expérience et de la rédaction d'un rapport de laboratoire.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 4 - 5 - 6 - 9

Domaines : Anatomie et physiologie animales

Attentes : SBI3C-A-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-A-Comp.1- 2 - 4
SBI3C-A-Acq.1 - 2 - 3
SBI3C-A-Rap.2

Notes de planification

- Préparer les consignes pour faire les expériences liées à la circulation du sang et à la respiration pulmonaire : mesures du battement de coeur, de la pression artérielle et de la capacité pulmonaire; détermination du gaz carbonique; pression artérielle en fonction de la durée de l'exercice physique; dissection d'un coeur de mammifère.
- Préparer le matériel nécessaire pour faire les expériences : chronomètre, stéthoscope, sphygmomanomètre, spiromètre, carton, crayons-feutres, papier journal en rouleau, ruban adhésif, boîte, carton, élastiques, colle, contenant cylindrique transparent ouvert d'un côté et percé d'un trou de 1 cm de l'autre côté, tube en Y, deux ballons, diaphragme pour couvrir l'extrémité ouverte du contenant cylindrique et bouchon; chronomètre, stéthoscope, papier graphique, trousse de dissection, cuvette ou planche de dissection, coeur de mammifère (p. ex., coeur de porc), papier pour nettoyer, gants, pHmètre, eau chaude, paille trouée et écran protecteur.
- Préparer un modèle du coeur et des poumons ainsi que des grands cartons présentant le nom de chaque partie des systèmes circulatoire et respiratoire (p. ex., aorte, veine cave, coeur, trachée, alvéole, poumon).

- Préparer un tableau des éléments du sang humain (p. ex., globules rouges et blancs, oxygène et gaz carbonique) et de leurs fonctions.
- Inviter une ou un professionnel travaillant dans le domaine de la santé pour déterminer le groupe sanguin de l'élève (p. ex., A, B, O et série Rh), mesurer le nombre de globules rouges et blancs et expliquer l'effet des variations entre les nombres de globules.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de laboratoire.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève ce qu'il ou elle connaît des concepts de battement de coeur, de pression artérielle (systolique et diastolique) et de capacité pulmonaire. **(ED)**
- Distribuer les instruments nécessaires pour mesurer les battements de coeur (p. ex., stéthoscope, chronomètre), la pression artérielle (p. ex., sphygmomanomètre, stéthoscope) et la capacité pulmonaire (p. ex., spiromètre), et montrer à l'élève la manière de se servir de ces instruments.
- Permettre à l'élève de s'exercer à prendre ces différentes mesures au repos. **(T)**
- Discuter avec l'élève de la fiabilité et de l'incertitude des mesures obtenues.
- Annoncer à l'élève que l'activité ci-dessous va lui donner l'occasion de faire des expériences dans le domaine de la respiration et de la circulation sanguine, et d'acquérir des connaissances et des habiletés qui seront évaluées à l'occasion d'une expérience portant sur les systèmes circulatoire et respiratoire.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Expliquer les consignes de sécurité à observer pour faire l'activité.

Systèmes circulatoire et respiratoire

- Présenter, à l'aide de modèles, le nom et la fonction de chaque partie des systèmes circulatoire et respiratoire.
- S'assurer que l'élève prend en note les noms et les fonctions de toutes ces parties.
- Diviser la classe en équipes de deux.
- Faire préparer un tableau dans lequel l'élève indiquera le numéro de son équipe et ses résultats.
- Demander à l'élève :
 - de faire mesurer le battement de son coeur, la pression artérielle et la capacité pulmonaire au repos par son compagnon ou sa compagne et d'en noter les résultats dans le tableau préparé;
 - de faire un exercice physique sur place pendant deux minutes (p. ex., sauter, bouger les bras, plier les jambes, s'asseoir et se lever);
 - de mesurer le battement de son coeur, sa pression artérielle et sa capacité pulmonaire après l'exercice physique et de noter les mesures dans le tableau des résultats;
 - de comparer les résultats de son équipe avec ceux des autres équipes;
 - d'afficher son tableau sur un des murs de la classe.

- Faire une discussion portant sur les résultats, introduisant ainsi les nouveaux concepts associés aux systèmes circulatoire et respiratoire (p. ex., pression artérielle et variation de la pression artérielle, capacité pulmonaire) et inviter l'élève à prendre en note les informations pertinentes.
- Présenter, à l'aide d'un tableau, les composantes du sang humain et leurs fonctions.
- Expliquer le rôle du coeur et des poumons chez les mammifères (p. ex., purification du sang, circulation de l'oxygène et du gaz carbonique dans le corps).
Illustrer, à l'aide d'un modèle, les différentes parties de ces organes et définir leur fonction.
- À l'aide de dessins, faire voir à l'élève le mécanisme d'interaction entre les deux systèmes (p. ex., les échanges gazeux et le transport des gaz) et le rôle du sang dans le transport des gaz.
- Expliquer, à l'aide d'une équation chimique, la réaction de la respiration cellulaire et le dégagement de l'énergie nécessaire pour faire les activités cellulaires.
- Inviter l'élève à retourner dans son équipe et fournir le matériel nécessaire pour tracer le contour du corps d'un membre de l'équipe.
- Demander à l'élève de placer le papier sur le plancher, de se coucher sur le papier et de permettre à l'autre membre de l'équipe de tracer le contour de son corps.
- Afficher les tracés en classe et les garder pour les utiliser dans les prochaines activités de cette unité.
- Demander à un ou à une élève de l'équipe de tracer les parties du système circulatoire et, à l'autre, de tracer les parties du système respiratoire en étiquetant les différentes parties de chaque système sur du papier ou du carton.
- Demander ensuite à chaque élève de coller ces dessins au bon endroit dans la figure du corps de l'équipe.

Échanges gazeux

- Demander à l'élève de construire un modèle du système respiratoire, d'en faire l'essai et d'expliquer le rôle des structures qui régissent la respiration mécanique (p. ex., muscles, côtes et diaphragme). **(T)**
- Distribuer à l'élève le matériel et lui demander de détecter la présence du gaz carbonique dans l'air expiré (p. ex., souffler dans une solution d'eau de chaux jusqu'à la formation d'une solution laiteuse, trouver le pH de la solution résultante, répéter ces deux étapes avec différentes concentrations de gaz carbonique, déterminer le rapport entre le pH et la concentration du gaz carbonique ainsi qu'écrire l'équation de la réaction de l'eau de chaux et du gaz carbonique).
- Circuler et guider l'élève dans la réalisation de cette expérience. **(EF)**

Circulation du sang

- Demander à l'élève de construire un modèle de coeur, de nommer ses parties et d'expliquer la petite et la grande circulation.
- Inviter une personne travaillant dans le domaine de la santé à venir montrer à l'élève la manière de déterminer son groupe sanguin (p. ex., A, B, O, Rh) et de mesurer le nombre de globules rouges et de globules blancs dans un volume déterminé de sang (p. ex., par mm³).
(T)
- Distribuer des lames préparées de frottis sanguins et demander aux élèves de dessiner les éléments du sang.

- Distribuer des lames préparées ou des micrographies de vaisseaux sanguins afin de permettre à l'élève d'observer les structures histologiques des vaisseaux sanguins.
- Demander à l'élève de faire un dessin simple des vaisseaux sanguins observés au microscope, de déterminer les différents genres de vaisseaux sanguins ainsi que leurs parties et de décrire, à côté du dessin, le rôle des vaisseaux sanguins.
- Ramasser le travail de l'élève et l'annoter. **(EF)**

Dissection du coeur d'un mammifère

Note : Si l'élève désire ne pas faire la dissection, l'enseignant ou l'enseignante doit respecter ce désir et remplacer cette partie de l'activité par un travail de recherche ou des observations de la dissection suivies d'une série de questions ou une activité équivalente (p. ex., une simulation à l'ordinateur).

- Inviter l'élève à participer à une dissection et lui expliquer les consignes et les précautions à prendre pendant cette dissection.
- Distribuer le matériel nécessaire pour faire la dissection (p. ex., plateau, trousse de dissection, coeur d'un mammifère).
- Expliquer les éléments de la tâche :
 - faire la dissection et trouver les parties du coeur et des vaisseaux sanguins qui y sont rattachés;
 - faire un dessin du système respiratoire, du système circulatoire et des principaux vaisseaux sanguins de la petite et de la grande circulation;
 - expliquer la fonction de chaque partie des systèmes étudiés et le mécanisme d'interaction entre les deux systèmes;
 - présenter ses dessins et ses observations dans un rapport écrit.
- Préciser les modalités du rapport (p. ex., échéances, longueur et structure du texte, qualité de la langue).
- Ramasser le rapport et l'annoter afin de permettre à l'élève de se situer quant à sa maîtrise des concepts se rapportant aux systèmes circulatoire et respiratoire. **(EF)**
- Expliquer les consignes de sécurité à observer pour faire l'activité.

Généralisations

- Distribuer un croquis représentant la forme humaine et demander à l'élève d'y dessiner, de mémoire, les systèmes circulatoire et respiratoire, et d'y noter, au bon endroit, les éléments essentiels des deux systèmes.
- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leur travail et de rajouter les éléments manquants au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Expliquer à l'élève qu'elle ou il est invité à faire une expérience liée à l'étude des systèmes respiratoire et circulatoire, et à rédiger un rapport.
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport.
- Distribuer le matériel nécessaire pour réaliser l'expérience et expliquer la marche à suivre :

- mesurer la pression artérielle systolique et diastolique au repos et mesurer la capacité pulmonaire;
- faire un exercice léger d'une durée de deux minutes et mesurer la pression artérielle (p. ex., systolique et diastolique) et la capacité pulmonaire à la suite de l'exercice;
- répéter l'exercice et noter la pression artérielle et la capacité pulmonaire après trois minutes d'exercice, après quatre minutes, après cinq minutes et après six minutes d'exercice;
- tracer un graphique de la pression artérielle et un autre graphique de la capacité pulmonaire en fonction de la durée de l'exercice;
- présenter un rapport écrit de trois pages qui contient une description des systèmes respiratoire et circulatoire, le but de l'expérience, une liste du matériel nécessaire, une description du processus suivi, une mise à jour et une analyse des résultats de l'expérience, une explication du mécanisme d'interaction entre le système respiratoire et le système circulatoire ainsi qu'une conclusion.
- Évaluer le rapport de l'expérience synthèse à l'aide d'une grille d'évaluation adaptée basée sur des critères précis en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - décrire les systèmes respiratoire et circulatoire;
 - expliquer le mécanisme d'interaction entre le système respiratoire et le système circulatoire.
 - Recherche
 - utiliser avec précision les instruments de mesure;
 - faire une collecte de données;
 - effectuer une expérience afin de déterminer la relation entre la pression artérielle et la durée de l'exercice physique;
 - interpréter les résultats d'une expérience et en tirer des conclusions.
 - Communication
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire un lien entre les concepts étudiés et la performance d'un ou d'une athlète (p. ex., exercice physique, besoin d'air frais).

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de visiter une clinique de sang et de questionner la personne responsable.
- Inviter une personne-ressource du domaine de la santé (p. ex., médecin, technicien ou technicienne de laboratoire, scientifique) pour parler de sujets liés à la recherche (p. ex., effets des médicaments disponibles sans prescription sur les maladies du coeur, effets de la pollution de l'air sur les maladies du système respiratoire) et des carrières en soins de santé (p. ex., pédiatre, infirmier ou infirmière, radiologiste spécialiste des rayons X). **(PE)**
- Demander à l'élève de faire une présentation orale de deux ou de trois minutes sur un des sujets suivants : greffe d'organes (p. ex., coeur et poumons) en évaluant des critères tels que la sécurité, le coût, la disponibilité, le facteur de réussite; anomalies courantes (p. ex., ACV, artériosclérose, embolie pulmonaire, amiantose, cancer, bronchite, hypertension, maladie

coronarienne); facteurs qui influencent la capacité pulmonaire (p. ex., cigarette, emphysème, âge); effet des efforts physiques sur les échanges gazeux.

Annexes

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

Annexe SBI3C 3.1.1 : Grille d'évaluation adaptée - Systèmes circulatoire et respiratoire

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
Compétences et critères	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - montre une connaissance des systèmes respiratoire et circulatoire. - montre une compréhension du mécanisme d'interaction entre eux.	L'élève montre une connaissance limitée des systèmes respiratoire et circulatoire et une compréhension limitée du mécanisme d'interaction entre les deux systèmes.	L'élève montre une connaissance partielle des systèmes respiratoire et circulatoire et une compréhension partielle du mécanisme d'interaction entre les deux systèmes.	L'élève montre une connaissance générale des systèmes respiratoire et circulatoire et une compréhension générale du mécanisme d'interaction entre les deux systèmes.	L'élève montre une connaissance approfondie des systèmes respiratoire et circulatoire et une compréhension approfondie du mécanisme d'interaction entre les deux systèmes.
Recherche				
L'élève : - utilise avec précision les instruments de mesure. - fait une collecte de données. - effectue une expérience afin de déterminer la relation entre la pression artérielle et la durée de l'exercice physique. - interprète les résultats d'une expérience et tire des conclusions.	L'élève applique un nombre limité des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique et utilise les techniques de mesure de façon uniquement sous supervision .	L'élève applique un certain nombre des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique et utilise les techniques de mesure de façon sûre et correcte avec peu de supervision .	L'élève applique la plupart des habiletés et des stratégies propres à la recherche scientifique et utilise les techniques de mesure de façon sûre et correcte .	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés et les stratégies propres à la recherche scientifique et utilise les techniques de mesure de façon sûre et correcte et encourage les autres à faire de même .
Communication				
L'élève : - utilise la terminologie scientifique appropriée. - s'exprime clairement et correctement.	L'élève communique de l'information et des idées avec peu de clarté et de précision et communique avec une pertinence et une efficacité limitées .	L'élève communique de l'information et des idées avec une certaine clarté et précision et communique avec une certaine pertinence et efficacité .	L'élève communique de l'information et des idées avec une grande clarté et précision et communique avec une grande efficacité .	L'élève communique de l'information et des idées avec une très grande clarté et précision et communique avec une très grande efficacité .

Rapprochements				
L'élève : - fait un lien entre les concepts étudiés et la vie quotidienne.	L'élève montre une compréhension limitée des rapprochements entre la science et la société.	L'élève montre une compréhension partielle des rapprochements entre la science et la société.	L'élève montre une compréhension générale des rapprochements entre la science et la société.	L'élève montre une compréhension approfondie des rapprochements entre la science et la société.
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 3.2 (SBI3C)

Systèmes digestif et excréteur

Description

Durée : 330 minutes

Cette activité porte sur les systèmes digestif et excréteur. L'élève examine les caractéristiques de ces systèmes, fait des observations sur la structure microscopique de l'estomac, de l'intestin et du rein, et réalise des expériences sur l'urine artificielle et le système excréteur.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 5 - 9

Domaines : Anatomie et physiologie animales

Attentes : SBI3C-A-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-A-Comp.1 - 2 - 4
SBI3C-A-Acq.1 - 3
SBI3C-A-Rap.1- 2

Notes de planification

- Préparer les consignes pour faire les expériences liées aux systèmes digestif et excréteur : effet enzymatique sur le lactose, effet de la température et du pH sur la dénaturation d'une protéine, analyse d'un échantillon d'urine artificielle, dissection du rein d'un mammifère.
- Préparer le matériel nécessaire pour faire les expériences (p. ex., acide chlorhydrique (1 mol/L), oeuf, modèle moléculaire, modèle du système digestif, modèle du système excréteur, système de filtration, solution de Benedict, solution normalisée, bain-marie (37 °C), solution de lactose (5 %), trousse de dissection, rein d'un mammifère (p. ex., rein d'un porc), cuvette ou planche de dissection).
- Se procurer des modèles des systèmes digestif et excréteur, et reproduire, pour distribuer à chaque élève, un dessin annoté d'une coupe de rein.
- Se procurer le dessin d'un néphron avec une liste de ses parties et préparer un transparent illustrant les transports actif et passif.
- Préparer une liste de vérification pour faire l'autoévaluation de l'élève et une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du kiosque et de l'épreuve écrite.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève si elle ou il connaît des liens entre les systèmes circulatoire et respiratoire et les systèmes digestif et excréteur (p. ex., les enzymes sont des protéines qui peuvent être dénaturées par des changements de pH ou de température; les nombreuses substances retrouvées dans ces deux systèmes se déplacent souvent à travers les membranes par transport actif ou transport passif). **(ED)**
- Présenter à l'élève différents objets ou substances (p. ex., contenant de lait, eau, antiacide, filtre à eau, sel, récipient avec couvercle contenant un liquide jaune (jus de pomme dilué ou urine artificielle), Clinistix, oeuf) et demander à l'élève d'associer ces objets ou ces substances au système digestif ou au système excréteur.
- Amener l'élève à réfléchir aux entrées et aux sorties des systèmes digestif et excréteur, et à toutes les activités du corps humain, en partant de l'ingestion des aliments jusqu'à l'excrétion des substances.
- Présenter la tâche à accomplir : monter un kiosque présentant le système digestif ou excréteur, incluant une expérimentation, et en faire la présentation à la classe.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Systèmes digestif et excréteur

- Présenter, à l'aide d'un modèle, le nom et la fonction de chaque partie des systèmes digestif et excréteur.
- Demander à l'élève de dessiner un diagramme annoté de chaque système et de dresser un tableau qui présente le nom et la fonction de chaque partie des deux systèmes.
- Expliquer, à l'aide de modèles, le trajet suivi par un aliment (p. ex., nouille), de la bouche à l'anus, et le trajet suivi par une molécule d'urée de l'artère rénale jusqu'à sa sortie dans le méat urinaire.
- Fournir à l'élève un diagramme non étiqueté des systèmes digestif et excréteur, lui demander de l'annoter et vérifier son travail. **(EF)**
- Inviter l'élève à placer les diagrammes annotés sur la figure du corps humain de l'activité 3.1.
- Remettre les lames préparées pour faire l'observation des structures du rein (p. ex., tubules rénaux, néphron).
- Présenter un dessin incomplet et non étiqueté des différentes parties des reins vues au stéréoscope et distribuer une liste de noms des parties.
- Demander à l'élève de terminer le dessin et de l'étiqueter en observant les lames préparées et en se servant de la liste fournie.
- Montrer le principe de la filtration rénale, à l'aide d'un entonnoir, d'un papier filtre et du lait homogénéisé et expliquer ce principe à l'élève, en établissant des parallèles (p. ex., entonnoir représente néphron) et en illustrant l'importance du transport actif et du transport passif (p. ex., filtration glomérulaire, réabsorption tubulaire et élimination).

Kiosques présentant les systèmes digestif et excréteur

- Diviser la classe en trois équipes pour faire le montage des kiosques et assigner l'étude du système digestif aux deux premières équipes et l'étude du système excréteur à la troisième équipe.
- Expliquer à chaque équipe la tâche à accomplir :
 - première équipe - système digestif : déterminer l'effet enzymatique et faire une présentation sur les personnes qui souffrent d'intolérance au lactose (p. ex., cause, effet, facteur ethnique, solutions);
 - deuxième équipe - système digestif : analyser l'effet de la température et déterminer l'effet du pH sur la dénaturation de la protéine et faire une présentation portant sur l'influence des médias sur les modes alimentaires (p. ex., nouvelles tendances en fait de choix alimentaires, remplacement des graisses saturées par des graisses non saturées);
 - troisième équipe - système excréteur : effectuer des analyses d'un échantillon d'urine artificielle pour y dépister la présence de sels minéraux et de certains composés organiques et faire une présentation portant sur les maladies du rein et les solutions biotechnologiques telles que la dialyse.
- Expliquer le déroulement de cette activité (p. ex., montage du kiosque dans la classe, présentation de chaque kiosque à tour de rôle, expérimentation, par l'équipe, dans chaque kiosque, devant le reste de la classe, explications supplémentaires fournies par l'enseignant ou l'enseignante, au besoin, et distribution de notes résumant l'essentiel des présentations).
- Mentionner qu'une épreuve écrite sera distribuée, à la suite de la présentation des kiosques afin de vérifier la connaissance et la compréhension des systèmes digestif et excréteur.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du kiosque et de l'épreuve écrite.
- Préciser les éléments de la tâche :
 - faire l'expérience assignée, à l'occasion de la présentation du kiosque, et en expliquer le déroulement au fur et à mesure (p. ex., but, matériel utilisé, processus, résultats, analyse des résultats et réponses aux questions);
 - présenter oralement l'information portant sur les anomalies liées aux systèmes digestif ou excréteur et les solutions à ces anomalies;
 - utiliser des aides visuelles (p. ex., diagrammes, photos, croquis);
 - rédiger un rapport écrit (expérience scientifique et informations sur les anomalies) et le faire reproduire pour que tous les élèves en ait une copie, à la suite de la présentation.
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée.
- Présenter les modalités de la tâche (p. ex., échéances, durée des présentations, longueur et structure du rapport, répartition des tâches dans l'équipe ainsi que qualité de la langue).
- Remettre à chaque équipe les consignes et le matériel pour réaliser leur expérience.
- Inviter chaque équipe à planifier le montage de leur kiosque, à bien répartir les tâches dans l'équipe et à faire les recherches et les préparations nécessaires en dehors des heures de classe.
- Rencontrer chaque équipe individuellement et leur donner des conseils appropriés. **(EF)**
- Encourager la recherche dans Internet et l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction du rapport. **(T)**
- Coordonner la présentation des kiosques et en évaluer la partie orale et écrite. **(ES)**

Dissection d'un rein d'un mammifère

Note : Si l'élève désire ne pas faire la dissection, l'enseignant ou l'enseignante doit respecter ce désir et remplacer cette partie de l'activité par une activité équivalente.

- Inviter l'élève à participer à une dissection du rein d'un mammifère afin de mieux comprendre le fonctionnement du système rénal.
- Expliquer les consignes et les précautions à prendre pendant cette dissection.
- Distribuer le matériel nécessaire pour faire la dissection (p. ex., trousse de dissection, cuvette ou planche de dissection, rein d'un mammifère).
- Faire la dissection, trouver les différentes parties du rein et déterminer son fonctionnement.

Généralisations

- Demander à l'élève de faire une autoévaluation de sa contribution à l'activité d'équipe et de sa compréhension des systèmes digestif et excréteur en se basant sur une liste de vérification préétablie (p. ex., sa participation à toutes les étapes de la préparation du kiosque, sa compréhension des deux systèmes à l'étude, leur anatomie, leur physiologie et les anomalies qui leur sont liées, sa connaissance de la terminologie associée aux deux systèmes). **(O)**
- Vérifier la connaissance et la compréhension des concepts liés aux systèmes digestif et excréteur à l'aide d'une épreuve écrite. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer le kiosque et l'épreuve écrite 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 systèmes digestif et excréteur;
 - expliquer la fonction de chaque partie des systèmes digestif et excréteur;
 - expliquer le rôle des enzymes et la dénaturation d'une protéine;
 - comprendre les étapes de la formation de l'urine;
 - reconnaître les causes et les effets d'anomalies des systèmes digestif et excréteur.
 - Recherche
 - effectuer une expérience liée au système digestif ou excréteur;
 - interpréter les résultats d'une expérience et tirer des conclusions.
 - Communication
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux systèmes digestif et excréteur;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire un lien entre les concepts étudiés et la vie quotidienne (p. ex., habitudes alimentaires, anomalies des systèmes digestif et excréteur);
 - faire des rapprochements entre la technologie et la société (p. ex., utilisation des éléments de la biotechnologie tels que la dialyse pour traiter les maladies du rein).

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de lire, d'analyser et de résumer des articles portant sur l'influence des médias sur les modes alimentaires (p. ex., repas congelés, repas rapides).
- Encourager l'élève à visiter une clinique et à examiner des rayons X d'un système digestif ou excréteur.
- Suggérer à l'élève d'interviewer une ou un professionnel de la santé sur son travail et de faire part de cette expérience à ses amis. **(PE)**
- Préparer une expérience qui permettra à l'élève de faire des analyses chimiques des fluides du système digestif (p. ex., salive).
- Demander à l'élève de tracer, sur un t-shirt, un schéma d'un système de l'humain (p. ex., système digestif) en guise de support pour présenter un organisme quelconque de santé. **(AC)**
- Visiter un hôpital et observer le processus d'hémodialyse ou inviter une personne qui doit subir des hémodialyses et lui demander de présenter son expérience et de répondre aux questions des élèves. **(T)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 3.3 (SBI3C)

Systèmes squelettique et musculaire

Description

Durée : 150 minutes

Cette activité porte sur les systèmes squelettique et musculaire. L'élève dessine et étiquette les muscles et les os d'un membre du corps humain et reconstitue les parties d'un squelette. Elle ou il effectue une recherche sur les deux systèmes et se familiarise avec les maladies ou les blessures associées à ces systèmes et présente ces informations sous la forme d'un documentaire télévisé.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 9

Domaines : Anatomie et physiologie animales

Attentes : SBI3C-A-A.1

Contenus d'apprentissage : SBI3C-A-Comp.1 - 4

Notes de planification

- Se procurer un modèle de squelette, des muscles et de la contraction musculaire.
- Préparer une enveloppe remplie de cartons dans laquelle se trouvent le schéma et le nom des principales parties du système squelettique.
- Se procurer les articles nécessaires à l'étude des os (p. ex., os fraîchement coupé en longueur, photographies de rayons X d'une fissure d'un os ou d'un os brisé, plâtre).
- Préparer le matériel nécessaire pour faire les expériences : microscope, stéréoscope et loupe; lames préparées ou micrographies de muscles et d'os; schémas pour désigner les lames préparées.
- Installer le logiciel *BIO 101* ou un autre logiciel semblable sur le réseau informatique et réserver la salle d'informatique.
- S'assurer de la disponibilité de l'équipement pour faire la production du documentaire télévisé (p. ex., caméra, bandes vidéo).
- Préparer un schéma sur transparent du système musculaire.
- Préparer la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du documentaire sur les systèmes squelettique et musculaire.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer un remue-méninges dans le but de vérifier les connaissances de l'élève des systèmes squelettique et musculaire. **(ED)**
- À l'aide d'un squelette, expliquer l'anatomie et la physiologie du système squelettique (p. ex., composition chimique, structure, fonction, croissance, articulation) et en nommer les parties principales.
- Fournir à l'élève un os fraîchement coupé en sections et lui demander d'examiner les parties externe et interne, de déterminer les différentes parties et de faire un dessin simple de ses observations.
- Présenter la tâche : préparer un documentaire télévisé portant sur les systèmes squelettique et musculaire.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Systèmes squelettique et musculaire

- Donner à l'élève une enveloppe qui contient des cartons représentant les différentes parties d'un squelette, lui demander de les assembler pour créer un schéma à l'échelle et d'afficher ce schéma à côté de la figure d'un corps affichée auparavant.
- Projeter, à l'écran, un schéma du système musculaire et examiner avec l'élève les différentes sections en mettant l'accent, d'une façon simple, sur le nom et la fonction de chaque partie.
- À l'aide d'un modèle, montrer à l'élève la contraction musculaire et lui demander d'expliquer l'effet de cette contraction sur un membre du corps en donnant le nom et la fonction de chaque partie.
- Demander à l'élève d'observer, à l'aide d'un microscope ou de micrographies, les structures microscopiques musculaires et osseuses et de les désigner à l'aide de schémas fournis.
- Montrer à l'élève des photos de rayons X d'une fissure d'un os ou d'un os brisé.
- Fournir à l'élève un plâtre utilisé par les médecins pour stabiliser une fissure d'un os, l'inviter à décrire les propriétés de ce plâtre et lui demander de suggérer d'autres moyens pour stabiliser un os brisé.
- Diviser la classe en équipes de trois ou de quatre élèves et leur demander de produire un documentaire télévisé d'une durée de cinq à sept minutes portant sur les systèmes squelettique et musculaire. **(T)**
- Expliquer que le meilleur documentaire fera partie de la présentation du secteur des sciences à l'occasion de la soirée de recrutement des futurs élèves de l'école. **(AC)**
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du documentaire.
- Expliquer les éléments de la tâche :
 - nommer les structures des systèmes squelettique et musculaire;
 - décrire l'anatomie et la physiologie des muscles et des os;
 - expliquer les activités musculaires;
 - présenter des informations au sujet d'une maladie associée avec les systèmes squelettique (p. ex., fracture, luxation, entorse, rupture de disques intervertébraux) et musculaire (p. ex., muscle froissé, dystrophie musculaire, myasthénie).

- Préciser les modalités du travail à accomplir (p. ex., échéances, préparation d'un texte de narration, utilisation d'aides visuelles, répartition des tâches dans l'équipe, qualité de la langue).
- Inviter l'élève à entreprendre son étude des systèmes squelettique et musculaire et lui allouer du temps pour la recherche, faire la rédaction du texte narratif et la création d'aides visuelles.
- Guider l'élève dans sa démarche en lui donnant des références pour l'aider dans sa recherche et en lui expliquant la manière d'organiser l'information selon les exigences du documentaire télévisé. **(EF)**
- Encourager chaque équipe à intégrer, dans leur documentaire, une courte entrevue d'une personne-ressource travaillant dans le domaine à l'étude (p. ex., médecin des os et des muscles, ambulancier ou ambulancière, enseignant ou enseignante d'éducation physique). **(AM)**
- Demander à l'élève de remettre, à l'avance, une copie de la partie écrite du documentaire.
- Lire et annoter le texte afin de permettre à l'élève de corriger ses erreurs au besoin. **(EF)**
- Inviter l'élève à terminer le montage télévisé, à vérifier son enregistrement et à remettre la bande vidéo pour la faire évaluer. **(ES)**

Généralisations

- Regrouper la classe en équipes de deux élèves et les inviter à utiliser le logiciel *Bio 101* ou un autre logiciel semblable pour vérifier leurs connaissances et leur compréhension des systèmes squelettique et musculaire. **(O)**
- Traiter de l'importance d'une bonne connaissance des systèmes squelettique et musculaire dans plusieurs professions (p. ex., éducation physique, radiologie, services paramédicaux). **(PE)**

Évaluation sommative

- Évaluer le documentaire 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
 - reconnaître les structures des systèmes squelettique et musculaire;
 - décrire l'anatomie et la physiologie des muscles et des os;
 - expliquer les activités musculaires;
 - nommer et décrire les anomalies des systèmes squelettique et musculaire.
 - Recherche
 - utiliser les habiletés de recherche pour ramasser, analyser et organiser l'information;
 - utiliser de l'équipement pour produire un documentaire télévisé.
 - Communication
 - s'exprimer d'une façon claire et précise;
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux systèmes squelettique et musculaire.
 - Rapprochement
 - faire des rapprochements entre les systèmes squelettique et musculaire et la vie quotidienne (p. ex., éducation physique, sports).

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à visiter un hôpital pour observer les rayons X d'une blessure au système squelettique.
- Demander à l'élève d'étudier l'influence d'un régime alimentaire (p. ex., lait, vitamine, calcium) sur la croissance des os. **(AM)**
- Suggérer à l'élève d'étudier certaines anomalies des systèmes squelettique ou musculaire chez les aînés (p. ex., ostéoporose, arthrite).
- Encourager l'élève à questionner un entraîneur ou une entraîneuse d'une équipe sportive et à étudier le processus d'entraînement et de conditionnement physique.
- Inviter l'élève à faire une courte présentation orale sur l'effet de l'apesanteur sur les muscles chez les astronautes.

Annexes

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

ACTIVITÉ 3.4 (SBI3C)

Systemes reproducteurs

Description

Durée : 150 minutes

Cette activité porte sur le système reproducteur. L'élève examine les structures anatomique et physiologique du système reproducteur, discute des causes et des effets de certaines anomalies de ce système chez les êtres humains et présente le résultat de ses recherches et de ses réflexions dans un dépliant.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.5 - 9

Domaines : Anatomie et physiologie animales

Attentes : SBI3C-A-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-A-Comp.1 - 4
SBI3C-A-Rap.2

Notes de planification

- Se procurer des tableaux des systèmes reproducteurs féminin et masculin et le matériel d'observation microscopique (p. ex., microscope ou micrographies des gonades mâles et des gonades femelles).
- Trouver des ressources portant sur les systèmes reproducteurs féminin et masculin (p. ex., encyclopédies médicales, ouvrages de biologie, sites Internet).
- Préparer un schéma non annoté des systèmes reproducteurs féminin et masculin.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du dépliant sur les systèmes reproducteurs féminin et masculin.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève les tableaux des systèmes reproducteurs masculin et féminin, et les inviter à en nommer les principales parties. **(ED)**
- Demander à l'élève de dessiner les systèmes reproducteurs masculin ou féminin, et d'en nommer les parties.

- Permettre à l'élève d'observer, au microscope ou à l'aide de micrographies, des gonades mâles et des gonades femelles, et de noter les différences entre les deux.
- Animer un court débat sur l'utilisation des innovations biotechnologiques liées au fonctionnement du système reproducteur (p. ex., techniques de reproduction artificielle, pilule contraceptive, thérapie hormonale).
- Présenter la tâche : préparer un dépliant qui illustre les systèmes reproducteurs féminin et masculin, qui traite des troubles de l'appareil reproducteur humain et qui présente des innovations biotechnologiques dans le domaine de la reproduction et leurs répercussions sur la société.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Systèmes reproducteurs

- Inviter l'élève à préparer, individuellement, un dépliant portant sur les systèmes reproducteurs féminin et masculin.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du dépliant.
- Expliquer les éléments à inclure dans le dépliant :
 - schéma des systèmes reproducteurs féminin et masculin et désignation des parties;
 - schéma annoté d'un ovaire et d'un testicule avec description des rôles de chaque partie et le trajet parcouru par une ovule et un spermatozoïde;
 - schémas de l'action des hormones ovariennes et testiculaires sur le corps humain;
 - description des anomalies associées au trajet parcouru par l'ovule ou le spermatozoïde (p. ex., blocage du trajet);
 - présentation des causes et des conséquences d'une anomalie du système reproducteur (p. ex., maladies vénériennes);
 - étude d'une des questions controversées liées aux innovations biotechnologiques modernes (p. ex., pilule contraceptive chez les adolescentes, manipulation biogénétique de l'ovule, thérapie hormonale) et analyse de ses effets sur la société.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, format du dépliant, longueur, qualité de la langue).
- Distribuer de la documentation et une liste de sites Internet pour aider l'élève à préparer son dépliant et allouer du temps pour faire la recherche.
- Accompagner l'élève dans sa démarche et lui faire des commentaires à chaque étape de son travail. **(EF)**
- Ramasser les dépliants pour les évaluer. **(ES)**

Généralisations

- Distribuer un schéma non annoté des systèmes reproducteurs féminin et masculin, et demander à l'élève de nommer les parties. **(O)**
- Mentionner les carrières associées au système reproducteur (p. ex., gynécologue). **(PE)**

Évaluation sommative

- Évaluer le dépliant portant sur les systèmes reproducteurs 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 systèmes reproducteurs féminin et masculin;
 - expliquer la fonction de chaque partie du système reproducteur;
 - expliquer l'action des hormones sur le système reproducteur;
 - reconnaître les causes et les effets d'anomalies courantes du système reproducteur.
 - Recherche
 - ramasser l'information, l'analyser et l'organiser selon les exigences du dépliant.
 - Communication
 - utiliser des aides visuelles pour communiquer l'information;
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux systèmes reproducteurs;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire un lien entre les concepts étudiés et la vie quotidienne (p. ex., troubles du système reproducteur humain, techniques de reproduction artificielle et les effets sur la société).

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Préparer un débat portant sur les anomalies courantes du système reproducteur et les répercussions de l'utilisation des biotechnologies dans le domaine.
- Encourager l'élève à préparer un court reportage sur les anomalies courantes du système reproducteur chez l'humain (p. ex., biotechnologie du système reproducteur, diminution des spermatozoïdes chez les hommes dans les pays développés, effet de la pollution sur le système reproducteur).
- Inviter un infirmier ou une infirmière de l'unité de santé à venir présenter les maladies transmissibles sexuellement et à en discuter avec l'élève.
- Inviter un ou une médecin pour présenter quelques techniques de reproduction artificielle et traiter de leurs répercussions dans notre société.

Annexes

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

ACTIVITÉ 3.5 (SBI3C)

Systèmes nerveux et endocrinien

Description

Durée : 360 minutes

Cette activité porte sur les systèmes nerveux et endocrinien. L'élève examine l'influx nerveux à la suite d'une variété de stimuli, effectue des expériences pour trouver les quatre régions sensibles de la langue et détermine le diamètre du nerf optique. Elle ou il présente sur des affiches le rôle et le fonctionnement des systèmes nerveux et endocrinien.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attente génériques : SBI3C-Ag.4 - 5 - 9

Domaines : Anatomie et physiologie animales

Attentes : SBI3C-A-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-A-Comp.3 - 4
SBI3C-A-Acq.2
SBI3C-A-Rap 2

Notes de planification

- Se procurer le matériel suivant : diagramme du système nerveux, solutions salée et sucrée, solutions acide et amère à concentrations variées, cotons-tiges, règle, chronomètre, papier graphique, cartons, crayons-feutres.
- Préparer le matériel et les consignes pour faire les expériences sur la sensibilité de la langue à différentes concentrations des solutions, la mesure du délai qui sépare la détection d'un stimulus et le début du mouvement de réponse.
- Déterminer si l'élève souffre d'allergies aux produits que contiennent les solutions qu'elle ou il devra goûter (p. ex., solution salée, solution acide, solution sucrée, solution amère).
- Préparer une liste de vérification pour aider l'élève à s'autoévaluer et une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation des affiches.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève diverses situations où plusieurs stimuli sont concernés (p. ex., pincer la peau; mettre la main dans de l'eau tiède; recevoir l'ordre de lever le bras et d'exécuter le mouvement; observer et analyser une photo) et laisser l'élève tenter d'expliquer le phénomène en mentionnant le phénomène d'influx nerveux. **(ED)**
- Expliquer les termes *stimulus*, *récepteur*, *transmetteur* et *analyseur*, et inviter l'élève à associer ces termes à un organe précis du corps humain en faisant une courte recherche dans son manuel.
- À l'aide d'un diagramme du système nerveux, illustrer le trajet de l'influx nerveux à la suite d'un stimulus.
- Demander à l'élève si elle ou il peut nommer des termes ou des notions associés au système endocrinien (p. ex., glande thyroïde, pancréas, régulation des hormones sexuelles). **(ED)**
- Annoncer à l'élève qu'elle ou il aura l'occasion, dans l'activité ci-dessous, d'approfondir et d'illustrer, sur des affiches, le rôle et le fonctionnement des systèmes nerveux et endocrinien.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Systèmes nerveux et endocrinien

- Former des équipes de deux élèves et présenter une activité de mesure du délai qui sépare la détection d'un stimulus et le début du mouvement de réponse, selon différentes variables :
 - un ou une élève tient, dans sa main droite, une règle verticalement;
 - elle ou il laisse tomber la règle et l'attrape avant qu'elle tombe par terre;
 - l'autre élève de l'équipe mesure le temps de réaction et la hauteur de la chute;
 - l'équipe répète cette activité plusieurs fois et note les résultats dans un tableau.
- Demander à l'élève de tracer un graphique de réaction au stimulus (p. ex., hauteur de chute en fonction du temps de réaction).
- Faire suite à cet exercice avec un autre semblable, mais ayant différentes variables (p. ex., un autre élève de l'équipe, la main gauche, distraction en classe). **(EF)**
- Demander à l'élève de tracer le trajet de l'influx nerveux tel qu'il s'applique à cette expérience.
- Distribuer à l'élève les solutions pour faire l'expérience sur la sensibilité de la langue et divers goûts.
- Déterminer si l'élève souffre d'allergies aux produits présents dans les solutions.
- Rappeler à l'élève les consignes de sécurité qui s'appliquent à cette expérience (p. ex., contamination des solutions, coton-tige)
- Montrer à l'élève la manière de trouver les quatre saveurs de base sur sa langue et lui demander de faire une expérience pour déterminer le seuil de sensibilité de quelques concentrations de solution (p. ex., salée, acide, sucrée, amère) ainsi que de noter ses observations.
- Expliquer le rôle du système endocrinien (p. ex., rôle du glucagon dans la régulation du sucre dans le sang, régulation de l'hormone antidiurétique, réabsorption de l'eau, régulation de la glande thyroïde, régulation du calcium et du phosphate dans le sang, régulation des hormones

sexuelles, maintien de la température corporelle constante) et inviter l'élève à noter les détails de l'explication dans son cahier de notes.

- Expliquer le rôle du système nerveux dans l'équilibre biochimique (p. ex., usage de diverses drogues, relations sensorielles) et inviter l'élève à prendre des notes.
- Demander à l'élève de faire un dessin simple qui illustre certaines parties et certaines fonctions des systèmes endocrinien et nerveux et de coller son dessin sur le contour d'un corps humain, tracé à l'activité 3.1.
- Demander à l'élève de préparer un tableau avec les en-têtes présentées ci-dessous et le remplir :

Glande endocrine	Hormone sécrétée	Rôle de l'hormone
îlots de Langerhans du pancréas	insuline	contrôle le taux du glucose du sang

Homéostasie

- Définir l'*homéostasie* et expliquer son rôle pour maintenir un équilibre dans le fonctionnement des systèmes d'animaux.
- Expliquer le rôle des systèmes nerveux et endocrinien quant à l'homéostasie.
- Faire une démonstration afin d'analyser la réaction d'un système à un changement homéostatique (p. ex., mesurer le changement dans le taux de la respiration après un exercice physique).
- Demander à l'élève d'effectuer une expérience pour analyser la réaction physique à l'occasion d'un changement homéostatique (p. ex., variation du pouls selon le nombre de pompes exécutées par l'élève).
- Circuler et guider l'élève dans sa réalisation de cette expérience. **(EF)**

Fonctionnement et anomalies des systèmes nerveux et endocrinien

- Former de nouvelles équipes de deux et leur demander de créer deux affiches, l'une portant sur le système nerveux et l'autre sur le système endocrinien.
- Mentionner l'organisation d'un concours d'affiches où les affiches seront jugées par des personnes de la communauté francophone ayant des liens avec les soins de santé. **(AM) (AC)**
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de ces affiches.
- Expliquer les éléments à inclure dans chaque affiche :
 - présenter un organe sensoriel et une glande endocrine (p. ex., oeil, oreille, thyroïde, hypophyse);
 - expliquer la structure et les fonctions de cet organe et de cette glande visuellement et par écrit;
 - déceler une anomalie associée à cet organe et à cette glande (p. ex., cataracte, surdité, goitre, nanisme thyroïdien) et en expliquer les causes et les conséquences;
 - déterminer des solutions à ces anomalies des systèmes nerveux et endocrinien;
 - décrire une biotechnologie liée à l'organe et à la glande à l'étude et l'évaluer en fonction de critères précis (p. ex., coût, disponibilité, sécurité, facteur de réussite);
 - trouver une carrière associée avec chacun des deux systèmes. **(PE)**
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, utilisation d'aides visuelles, organisation de l'information, style d'écriture, qualité de la langue).

- Encourager la recherche dans Internet et l'utilisation de logiciels d'images et de traitements de textes pour produire l'affiche. **(T)**
- Guider l'élève dans sa recherche et la réalisation de son affiche. **(EF)**
- Coordonner le montage d'un tableau d'affichage à un endroit prédéterminé dans l'école.
- Évaluer les affiches et inviter des personnes de la communauté francophone à venir voir le travail de l'élève. **(ES)**

Généralisations

- 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 3.5

Concepts, habiletés et terminologie	Je comprends bien (Maîtrise)	Je vais chercher (Doute)	J'ai besoin d'aide (Incompréhension)
système endocrinien			
stimuli			
etc.			

Évaluation sommative

- Évaluer les affiches 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 systèmes endocrinien et nerveux;
 - expliquer le mécanisme d'interaction lié à la réception de stimuli;
 - reconnaître les causes et les effets d'anomalies courantes des systèmes endocrinien et nerveux.
 - Recherche
 - faire une collecte de données;
 - analyser et organiser l'information.
 - Communication
 - utiliser des aides visuelles pour communiquer l'information;
 - utiliser la terminologie scientifique associée aux systèmes nerveux et endocrinien;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire un lien entre les concepts étudiés et la vie quotidienne (p. ex., fonctionnement de ses propres systèmes nerveux et endocrinien, informations sur les anomalies courantes de ces systèmes qui affectent les gens dans leur vie de tous les jours);
 - trouver des carrières associées aux systèmes endocrinien et nerveux;
 - évaluer une biotechnologie en fonction de critères tels que la sécurité, le coût, la disponibilité.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève une étude de cas associée à une anomalie du système endocrinien ou du système nerveux et lui demander de réagir à cette situation (p. ex., maladie d'Alzheimer).
- Demander à l'élève de questionner un ou une spécialiste dans le domaine de la santé au sujet des recherches récentes liées aux anomalies des systèmes endocrinien et nerveux.
- Encourager l'élève à concevoir une expérience pour mesurer le temps de réaction quant à différents stimuli.

Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (SBI3C)

Structure et fonctions végétales

Description

Durée : 21 heures

Cette unité porte sur la diversité des plantes et leur rôle dans la biosphère. L'élève découvre différentes plantes, examine leur structure externe et interne et analyse les facteurs qui interviennent dans leur croissance. Il ou elle effectue des recherches sur les plantes et leur milieu, fait des enquêtes au sujet du rôle des plantes dans notre société et exprime son opinion sur des questions environnementales.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9

Domaines : Structure et physiologie végétales

Attentes : SBI3C-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-P-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5
SBI3C-P-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
SBI3C-P-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Titres des activités

Durée

Activité 4.1 : Diversité des plantes	240 minutes
Activité 4.2 : Anatomie et physiologie végétales	340 minutes
Activité 4.3 : Reproduction chez les plantes	300 minutes
Activité 4.4 : Plantes transgéniques	290 minutes
Activité 4.5 : Tâche d'évaluation sommative - Les plantes et le milieu	90 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 des allergies et de toutes autres conditions médicales qui présentent un danger en procédant à certaines expériences et prendre les mesures appropriées (p. ex., en ce qui concerne les plaies);
- porter une attention particulière aux plantes toxiques de la région;
- toujours se laver les mains après avoir travaillé dans le laboratoire;
- disposer des spécimens de manière appropriée;
- toujours se tenir debout pour faire une expérience;
- porter des gants pour manipuler des spécimens.

Ressources

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

Matériel

MARGARA, *Bases de la multiplication végétative. Les méristèmes et l'organogenèse*, Inra, 1981, 264 pages.

SOLTNER, D., *Les bases de la production végétale, tome 1 : le sol*, collection Sciences et Techniques agricoles (10^e éd.), Angers, 1981, 452 p.

SOLTNER, D., *Les bases de la production végétale, tome 2 : le climat*, collection Sciences et Techniques agricoles, Angers, 307 p. 1981.

Médias électroniques

Académie de Toulouse. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.ac-toulouse.fr/svt/cle/graine/cmvreprod.htm>

Commission scolaire de la Rivieraine. (consulté le 12 février 2001)

<http://csriveraine.qc.ca/esls/graticie/chantal/conif2.htm>

Fougères.com (consulté le 12 février 2001)

<http://www.fougeres.com.fr/page2.html>

FranceNet. (consulté le 12 février 2001)

<http://persoweb.francenet.fr/~itodes/plantes/plantes.htm>

Institut national de recherche pédagogique. (consulté le 12 février 2001)

http://www.inrp.fr/lamap/activites/insights/chose_pousse/arriere_plan/arriere_plan.htm

Jardinage.net. (consulté le 12 février 2001)

http://www.jardinage.net/html/faq_arbres_arbustes_et_conifer.html

Phyto Partal.

http://www.phytoportal.com/index.cfm?action=plantes_details&varplante=lycopode-en-massue

Phytothérapie. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.phyterem.fr/francais/plantes/prele.htm>

Université de Moncton. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.umoncton.ca/littoral-vie/sciences-vie.htm#plantes>

Ville de Montréal. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.ville.montreal.qc.ca/jardin/vedettes/fougeres/fougeres.htm>

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.1 (SBI3C)

Diversité des plantes

Description

Durée : 240 minutes

Cette activité porte sur les plantes et leur diversité. L'élève reconnaît diverses plantes, étudie le rôle des organes végétatifs, les structures externes et internes d'une variété de graines et monte un herbier des plantes terrestres et aquatiques. Elle ou il crée un tableau de comparaison d'une plante monocotylédone et d'une plante dicotylédone, réalise une expérience pour déterminer le taux de croissance et en résume les résultats dans un rapport écrit.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 9

Domaines : Structure et physiologie végétales

Attentes : SBI3C-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-P-Comp.1 - 2 - 4
SBI3C-P-Acq.7
SBI3C-P-Rap.1 - 5

Notes de planification

- Préparer un questionnaire pour vérifier les connaissances des élèves quant aux plantes.
- Préparer des diagrammes de plantes monocotylédones, de plantes dicotylédones, d'organes végétatifs d'une plante ainsi que de la structure interne d'une plante et d'une graine.
- Préparer les consignes pour faire les expériences sur l'observation des organes végétatifs d'une plante monocotylédone et d'une plante dicotylédone et sur la détermination de leur taille et de leur taux de croissance.
- Se procurer le matériel nécessaire pour faire ces expériences (p. ex., sac en plastique contenant des graines d'haricot, de maïs, de pois, de chêne et d'érable; clés d'identification des conifères, des arbres et arbustes, des plantes sauvages et des plantes aquatiques; fèves germées achetées à l'épicerie; graines de tournesol et d'oignon, pot, terreau et serre portative; modèle d'un herbier, microscope binoculaire).
- Trouver des ressources sur les plantes monocotylédones et dicotylédones et préparer un tableau de comparaison de ces deux groupes de plantes.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de l'expérience sur les plantes monocotylédones et dicotylédones.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer un questionnaire pour déterminer les acquis préalables de l'élève sur les plantes, sur leur structure et sur leur physiologie. **(ED)**
- Présenter le principe de classification des plantes et l'importance d'utiliser une clé d'identification pour faciliter la tâche de déterminer les différentes plantes.
- Fournir des exemples de classification en se servant de la clé d'identification (p. ex., angiospermes (plantes à fleurs), mousses, plantes vasculaires à spores (p. ex., lycopodes, prêles, fougères), gymnospermes (p. ex., conifères, cycades, ginkgos).
- Distribuer la clé d'identification et montrer à l'élève la manière de s'en servir.
- Annoncer à l'élève que cette activité va lui permettre de faire des expériences avec des plantes et de faire une étude approfondie de la classe des angiospermes, les plantes monocotylédones et dicotylédones.
- Mentionner à l'élève que, pour certaines expériences, elle ou il devra tenir compte du temps puisqu'il s'agit d'étudier le taux de croissance des plantes.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Structure et type de plantes

- Remettre à l'élève un sac contenant des plantes ainsi que leur fruit, leur feuille, leur tige, leur racine ou leur graine (p. ex., haricot, maïs, pois, blé, érable, chêne).
- Expliquer le processus d'identification des plantes fournies et demander à l'élève de reconnaître le type de plante à l'aide de la clé d'identification.
- Présenter, à l'aide d'un diagramme, les organes végétatifs d'une plante et expliquer la fonction de chacun.
- Distribuer des fèves germées (p. ex., haricot) et demander à l'élève de dessiner une fève et de nommer les organes végétatifs (p. ex., racines, tige et feuilles).
- Expliquer à l'élève le rôle de chaque organe végétatif et l'inviter à prendre des notes.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, les méthodes utilisées dans la germination de plantes et demander à l'élève de prendre en note différents détails.
- Expliquer, à l'élève, le principe d'un herbier et ses fonctions.
- Demander à l'élève de monter un herbier et de ramasser quelques plantes dans le but de les désigner.

Caractéristiques des plantes monocotylédones et dicotylédones

- Expliquer la différence entre *monocotylédone* et *dicotylédone*.
- Présenter, à l'aide de diagrammes, la structure interne d'une plante et d'une graine.
- Demander à l'élève d'examiner, à l'aide d'un microscope binoculaire, la structure interne de certaines plantes et de certaines graines (p. ex., l'endosperme, le cotylédon, le plumule, le radicule, l'enveloppe de la graine, le micropyle, l'hypocotyle, le coléorhyze et le coléoptile) et de faire un résumé de ses observations dans un croquis.
- Dans un tableau d'observation, demander à l'élève de classer les plantes distribuées auparavant sous les catégories *monocotylédone* ou *dicotylédone*.

- 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 des ressources sur ces plantes, distribuer le tableau à remplir contenant les éléments de comparaison et permettre à l'élève de travailler en équipes de deux.

Tableau de comparaison des plantes monocotylédones et dicotylédones

	Monocotylédone	Dicotylédone
Nervures des feuilles	nervures parallèles	nervures ramifiées
Cotylédon	un	deux
Parties de la fleur	multiples de trois	multiples de quatre ou de cinq
Exemples	blé ou maïs	graine de tournesol

- Demander à l'élève de concevoir et de faire une expérience : examiner les organes végétatifs (p. ex., racine, tige et feuille) d'une plante monocotylédone (p. ex., oignon) et d'une plante dicotylédone (p. ex., graine de tournesol ou de haricot), déterminer la taille des deux plantes, les comparer et déterminer leur taux de croissance.
- Demander à l'élève de résumer cette expérience dans un rapport de deux pages qui présente le but de l'expérience, le processus, les résultats et l'analyse des résultats ainsi que la conclusion.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport de laboratoire.

Généralisations

- Mentionner à l'élève les nombreuses possibilités de carrières associées au monde des plantes (p. ex., botaniste, horticulteur ou horticultrice, sylviculteur ou sylvicultrice, pépiniériste).
(PE)
- Regrouper les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leur rapport d'expérience (p. ex., réviser ensemble les concepts relatifs aux plantes monocotylédones et dicotylédones, discuter des résultats de leur expérience respective et en vérifier l'exactitude).
(O)
- Ramasser les rapports pour faire l'évaluation. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer le rapport de l'expérience sur les plantes monocotylédones et dicotylédones 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 organes végétatifs et décrire leurs rôles;
 - distinguer une plante monocotylédone d'une plante dicotylédone.

- Recherche
 - concevoir et effectuer une expérience afin d'analyser le taux de croissance des organes végétatifs;
 - utiliser avec précision les instruments de la collecte de données.
- Communication
 - utiliser la terminologie scientifique pour rédiger son compte rendu;
 - s'exprimer clairement et correctement.
- Rapprochement.
 - faire un lien entre les plantes monocotylédones et dicotylédones et les plantes consommées dans la vie courante.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Suggérer à l'élève de concevoir une expérience pour vérifier la viabilité des graines de germination ou pour étudier les facteurs affectant la germination. **(T)**
- Inviter l'élève à visiter une pépinière et à questionner la ou le responsable. **(PE)**
- Demander à l'élève de déterminer des conifères à l'aide d'une clé d'identification.
- Demander à l'élève de monter une serre dans un endroit approprié, à l'école, et d'exposer, par la suite, les plantes cultivées accompagnées de fiches descriptives à l'occasion d'un événement rassemblant les élèves, le personnel enseignant et des membres de la communauté. **(AC)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.2 (SBI3C)

Anatomie et physiologie végétales

Description

Durée : 340 minutes

Cette activité porte sur l'anatomie et la physiologie végétales. L'élève décrit les tissus végétatifs des différentes parties d'une plante et explique leurs rôles, ainsi que le mécanisme responsable du transport de la sève. Elle ou il réalise une expérience sur la croissance des plantes et effectue une recherche sur diverses pratiques scientifiques et technologiques relatives aux plantes et à leur utilisation dans l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et textile.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 5 - 6 - 9

Domaines : Structure et physiologie végétales

Attentes : SBI3C-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-P-Comp.2 - 5
SBI3C-P-Acq.4 - 5 - 6
SBI3C-P-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Notes de planification

- Préparer les consignes pour faire les expériences suivantes : germination d'une graine, absorption de l'eau par les plantes, effet du gaz carbonique sur la croissance d'une plante, facteurs physiques et chimiques qui influencent la croissance d'une plante.
- Se procurer le matériel suivant : coupes transversales de spécimens d'arbre (p. ex., tronc, branche et racine), plantes montrant les phénomènes de géotropisme, d'hydrotropisme et de phototropisme, échantillons de rameau, fruits ou graines et feuilles provenant de différentes espèces de plantes, modèle d'une feuille végétale, lames préparées ou micrographies de coupes transversales de feuilles, tiges et racines de plantes monocotylédones et de plantes dicotylédones, graines de radis et d'haricot, papier graphique, géranium en pot, balance, feuille d'aluminium, ficelle, règle, capsule effervescente et contenant d'un litre.
- Préparer une liste de sujets de recherche (p. ex., utilisation des plantes dans l'industrie textile, répercussions environnementales du traitement chimique des pelouses).
- Trouver des références pour guider l'élève dans la recherche (p. ex., liste de sites Internet).
- Préparer un questionnaire pour aider l'élève à s'autoévaluer et une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du travail de recherche.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer un remue-méninges afin de vérifier les connaissances des élèves sur les tissus végétatifs des racines, des tiges et des feuilles et sur leurs rôles, ainsi que sur le mécanisme responsable du transport de la sève. **(ED)**
- Étaler, sur une table, des racines, des tiges et des feuilles de différentes plantes et demander à l'élève de les examiner, de noter ses observations et de dresser un tableau comparatif de l'aspect physique des tissus végétatifs (p. ex, couleur, surface, dureté, flexibilité).
- Annoncer à l'élève que l'activité ci-dessous va lui permettre, en partant de diverses expériences et d'une recherche, de faire l'étude de l'anatomie et de la physiologie des plantes et d'étudier des pratiques scientifiques et technologiques relatives aux plantes ainsi que leur utilisation dans l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et textile.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Anatomie des plantes

- Définir les termes *écorce*, *xylème* et *phloème*, décrire leur rôle et inviter l'élève à en prendre note dans son cahier.
- Montrer à l'élève des coupes transversales de spécimens d'un tronc d'arbre, d'une branche et d'une racine (p. ex., bouleau et pin) et lui demander d'observer et de compter les anneaux annuels de croissance, de déterminer les épaisseurs relatives qui correspondent à la croissance naturelle et de localiser l'écorce, le xylème et le phloème.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, les différentes réponses que manifestent certaines plantes par rapport à certains mouvements (p. ex., le géotropisme (effet de la gravité), l'hydrotropisme (effet de l'eau), le phototropisme (effet de la lumière)).
- Remettre des échantillons de plantes qui comportent des rameaux, des graines et des feuilles, et demander à l'élève de les jumeler et de vérifier ses choix à l'aide d'une clé d'identification. **(EF)**
- Circuler et aider l'élève au besoin.
- Après avoir expliqué, à l'aide d'un modèle, l'anatomie d'une feuille, demander à l'élève de trouver une feuille d'arbre intacte, d'identifier le limbe, les nervures, le pétiole et la gaine, de dessiner la face inférieure et de reproduire tout le réseau de nervures dans les moindres détails.
- Ramasser le dessin de l'élève pour vérifier son exactitude. **(EF)**
- Inviter l'élève à observer, au microscope, des lames préparées de coupes transversales de feuilles de lilas et d'aiguilles de pin, à identifier et à dessiner les tissus foliaires, à expliquer le rôle que ces tissus jouent dans la photosynthèse, à trouver les traits communs ainsi que les caractères qui distinguent les tissus foliaires. **(T)**
- Demander à l'élève d'observer au microscope des lames préparées ou des micrographies de coupes transversales de racines et de tiges de diverses plantes (p. ex., maïs, renoncule des champs).
- Distribuer à l'élève des schémas annotés de l'histologie des racines et des tiges et demander à l'élève de comparer la structure interne des racines et des tiges de diverses plantes observées au microscope (p. ex., faisceaux conducteurs, phloème, xylème et moelle).

Physiologie des plantes

- Regrouper les élèves en quatre équipes et leur demander de préparer une expérience permettant d'étudier la physiologie et la croissance des plantes.
- Rappeler que les résultats de certaines expériences ne seront mesurables que plus tard puisqu'il faut allouer du temps pour que s'effectuent la germination et la croissance des plantes.
- Expliquer qu'au moment approprié chaque équipe sera appelée à faire part de son expérience à l'ensemble de la classe.
- Distribuer le matériel à chaque équipe et lui expliquer la marche à suivre pour faire l'expérience qui lui est assignée.
 - Première équipe : Expérience sur la germination d'une graine : faire germer des graines de radis ou de haricot, tracer un graphique quant à la longueur de la tige, au nombre de feuilles et à la superficie totale des feuilles, décrire l'emplacement et le développement du méristème.
 - Deuxième équipe : Expérience sur l'absorption de l'eau par une plante : déterminer la quantité d'eau perdue par transpiration, la vitesse de la montée de l'eau dans une tige, le chemin parcouru par l'eau du sol jusqu'à son évaporation à la surface, le rôle joué par la cohésion des molécules d'eau.
 - Troisième équipe : Expérience sur l'effet du gaz carbonique sur la croissance d'une plante : examiner l'influence du gaz carbonique sur la taille d'une plante, la superficie de la feuille ou le diamètre de la tige et explorer le rôle du chimiotropisme et du thigmotropisme sur la croissance d'une plante.
 - Quatrième équipe : Expérience sur les effets des éléments physiques et chimiques sur la croissance d'une plante : déterminer les éléments physiques (p. ex., sol et lumière) et les éléments chimiques (p. ex., engrais et sortes d'eau) qui influencent la croissance d'une plante.
- Préciser les modalités du travail (p. ex., temps et durée de l'expérience, préparation d'une liste du matériel à utiliser et des étapes à suivre, utilisation d'aides visuelles, qualité de la langue).
- Inviter chaque équipe à répéter leur expérience avant d'en faire la présentation et guider les élèves dans cette démarche. **(EF)**
- Coordonner la présentation des expériences.

Pratiques scientifiques et technologiques

- Demander à l'élève d'effectuer une courte recherche dans Internet et au centre de ressources portant sur les pratiques scientifiques et technologiques relatives aux plantes ou à l'utilisation des plantes dans l'industrie.
- Préciser que ce travail sera évalué de façon sommative, présenter la grille d'évaluation adaptée et en expliquer les critères.
- Distribuer une liste de sujets précis liés à ces thèmes (p. ex., utilisation des plantes dans l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique ou textile, répercussions environnementales du traitement chimique des pelouses ou de l'aménagement paysager, rôle des plantes aquatiques et des palustres dans le traitement des eaux usées urbaines, industrielles ou agricoles, problèmes liés à la pratique de la monoculture, enjeux politiques, économiques et éthiques de l'utilisation d'hormones de croissance, répercussion des pesticides sur l'environnement,

utilisation de la marijuana à des fins médicales, avantages et risques de l'emploi des herbicides).

- Présenter les éléments de la tâche : situer le sujet, résumer les éléments essentiels de la question à l'étude, analyser les répercussions positives ou négatives des diverses pratiques sur ou avec les plantes.
- Préciser les modalités du travail (p. ex., échéances, longueur d'environ 300 mots, structure du texte et qualité de la langue).
- Donner des références à l'élève pour faire la recherche incluant une liste de sites Internet. **(T)**
- Demander à l'élève de remettre une ébauche de son travail afin de vérifier si le sujet choisi est bien traité. **(EF)**
- Encourager l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction finale. **(T)**
- Ramasser les projets pour les évaluer. **(ES)**
- Animer un échange oral sur les divers thèmes traités par les élèves dans leur projet de recherche et donner des informations supplémentaires, au besoin.

Généralisations

- Distribuer un questionnaire d'autoévaluation afin de permettre à l'élève de vérifier sa maîtrise des concepts vus dans cette activité (p. ex., anatomie et physiologie des plantes, terminologie, effets de certaines pratiques scientifiques et technologiques relatives aux plantes, utilisation des plantes dans l'industrie). **(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 :
 - Compréhension et connaissance
 - décrire la structure et la physiologie des tissus végétaux.
 - Recherche
 - utiliser des habiletés de recherche pour recueillir et traiter l'information, et tirer des conclusions.
 - Communication
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée au sujet traité;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire des rapprochements entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement;
 - examiner diverses utilisations des plantes dans l'industrie;
 - analyser les avantages et les risques, pour la société et l'environnement, de certaines innovations biotechnologiques.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Suggérer à l'élève d'étudier l'effet d'une auxine et à l'acide gibbérellique sur la croissance des racines.
- Inviter l'élève à visiter une ferme agricole et à questionner la ou le responsable. **(PE)**

- Encourager l'élève à effectuer une expérience en laboratoire portant sur les facteurs affectant le taux de transpiration des plantes.
- Demander à l'élève de préparer un dépliant publicitaire pour faire connaître la flore que l'on retrouve dans le parc ou le jardin botanique de la municipalité. **(AC)**
- Demander à l'élève de préparer un dépliant présentant des arguments pour ou contre l'utilisation d'hormones de croissance.

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.3 (SBI3C)

Reproduction chez les plantes

Description

Durée : 300 minutes

Cette activité porte sur la reproduction des plantes. L'élève examine des échantillons de différentes plantes, analyse les gamétophytes et les sporophytes des mousses et des fougères, et les compare aux lycopodes et aux prêles. Elle ou il résume, au moyen d'un tableau comparatif et d'une présentation en classe, les cycles vitaux des plantes examinées.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.2 - 4 - 5 - 6

Domaines : Structure et physiologie végétales

Attentes : SBI3C-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-P-Comp.2 - 3
SBI3C-P-Acq.1 - 5 - 6
SBI3C-P-Rap.1 - 2

Notes de planification

- Préparer les consignes pour faire les expériences d'observation d'une touffe de mousse, d'une fougère, d'un lycopode, d'une prêle, d'une fleur, d'une plante à fleurs et des branches de conifères.
- Se procurer le matériel suivant : échantillons et fiches descriptives de mousses, de lycopodes, de prêles, de fougères, de conifères et de plantes à fleurs, loupes, lames, lamelles, branches de conifères ayant les cônes mâles et femelles, lames préparées ou micrographies portant sur les appareils reproducteurs des plantes étudiées en laboratoire, microscopes binoculaires (stéréoscopes), diagrammes annoté et non annoté d'appareils reproducteurs d'une plante.
- Préparer un gabarit pour faire le résumé des diverses expériences.
- Réserver le centre de ressources et le laboratoire d'informatique.
- Préparer un questionnaire pour faire l'autoévaluation de l'élève.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation des rapports d'expérience et de la présentation sur les cycles vitaux des plantes.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer un remue-méninges dans le but de vérifier les acquis préalables de l'élève sur la reproduction et la croissance des plantes. **(ED)**
- Présenter plusieurs postes d'observation qui contiennent une plante de chacun des groupes suivants : mousses, lycopodes, prêles, fougères, conifères et plantes à fleurs.
- Demander à l'élève d'observer attentivement chaque plante à la loupe ou stéréoscope et de noter ses observations.
- Annoncer à l'élève qu'elle ou il aura l'occasion de mieux connaître ces plantes en réalisant des expériences diverses et une recherche sur leur cycle vital.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Reproduction chez les plantes

- Présenter, à l'aide d'un diagramme annoté, les termes suivants : *rhizoïdes, prothalle, anthéridie, archégone, capsule, gamétophyte, spores, appareils reproducteurs, rhizome, folioles, pinnules, fronde, sporophyte, crosses de fougère, sporange.*
- Donner la définition de chacun de ces nouveaux termes et demander à l'élève de les noter.
- Fournir à l'élève des diagrammes non annotés des appareils reproducteurs d'une plante et lui demander de les annoter sans regarder celui annoté.
- Circuler pour vérifier le travail de l'élève et le guider. **(EF)**
- Expliquer à l'élève qu'elle ou il va effectuer trois expériences qui seront évaluées de façon sommative et distribuer un gabarit permettant d'en présenter les résultats de façon schématique.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour évaluer ces expériences.
- Distribuer le matériel et les consignes pour faire les expériences et guider l'élève. **(EF)**
- Première expérience : observer une touffe de mousse à l'aide d'une loupe ou d'un microscope et effectuer les exercices ci-dessous :
 - trouver les rhizoïdes, la tige et les prothalles et dessiner toutes les parties;
 - décrire l'arrangement de structures de la tige;
 - trouver une anthéridie et l'archégone;
 - prévoir faire une préparation humide d'une anthéridie;
 - dessiner la capsule, la tige, le gamétophyte et les spores;
 - créer un modèle illustrant les appareils reproducteurs de la mousse; **(T)**
 - illustrer, à la suite d'une courte recherche, les différentes étapes du cycle vital de la mousse.
- Deuxième expérience : observer une fougère à l'aide d'une loupe ou d'un microscope et :
 - décrire la forme et l'apparence du rhizome;
 - noter l'arrangement des folioles et des pinnules d'une fronde;
 - dessiner un croquis d'un sporophyte et représenter le rhizome, les racines, les crosses de fougère et une fronde;
 - localiser les spores, les examiner au microscope et en décrire la forme, la couleur et la position;
 - dessiner et identifier un sporange;

- créer un modèle illustrant les appareils reproducteurs de la fougère; **(T)**
- illustrer, à la suite d'une courte recherche, les différentes étapes du cycle vital de la fougère.
- Troisième expérience : examiner des plantes à fleurs et :
 - les nommer;
 - dessiner les appareils reproducteurs d'une fleur (p. ex., anthère, filet, pistil, style, stigmate, ovaire);
 - observer des lames préparées ou des micrographies portant sur les appareils reproducteurs des plantes étudiées;
 - identifier les structures microscopiques;
 - illustrer, à la suite d'une courte recherche, les différents stades du cycle vital des plantes à fleurs.
- Ramasser les trois rapports d'expérience pour en faire l'évaluation. **(ES)**
- Demander à l'élève d'examiner, au microscope, des spécimens de lycopode et de prêles, de comparer l'emplacement des sporanges ainsi que la disposition et le type de feuilles d'un sporophyte, et, ensuite, de les comparer une seconde fois aux mousses et aux fougères.
- Montrer à l'élève des branches de conifères et lui demander de les examiner, de distinguer les cônes mâles des cônes femelles, d'observer des lames préparées et d'identifier les gamétophytes mâles et femelles.
- Inviter l'élève à faire une collection de cônes de gymnospermes, à déterminer ce qui les distingue et à les regrouper d'après leurs similitudes.
- Expliquer les différentes méthodes de dissémination des graines et les conditions nécessaires à leur croissance.
- Faire ressortir le ravage économique de la sphaigne et des conifères, ainsi que la contribution des fougères à la formation du charbon.
- Faire établir un lien entre le ravage des feux de forêts et le déploiement des graines des conifères.

Cycles vitaux des plantes

- Revoir le cycle vital des plantes à fleurs pour guider l'élève dans l'étude des autres cycles vitaux.
- Former des équipes de six élèves.
- Demander à chaque élève de choisir une plante parmi les mousses, les lycopodes, les prêles, les fougères, les conifères et les plantes à fleurs, et d'effectuer une recherche dans Internet ou au centre de ressources au sujet du cycle vital de la plante choisie.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Demander à l'élève d'illustrer les différentes étapes du cycle à l'aide de schémas annotés et de faire part des résultats de sa recherche aux membres de son équipe.
- Guider l'élève à chaque étape de cette tâche. **(EF)**
- Demander à l'équipe de faire une présentation orale qui résume les cycles vitaux des plantes étudiées, de dresser un tableau de comparaison des cycles vitaux montrant les appareils reproducteurs et les gamétophytes et de concevoir des fiches descriptives portant sur les cycles vitaux, expliquant ainsi les différentes étapes de reproduction.
- Coordonner les présentations et évaluer le travail de l'élève. **(ES)**

Généralisations

- Distribuer un questionnaire d'autoévaluation et demander à l'élève d'évaluer sa compréhension des concepts relatifs à la reproduction chez les plantes et sa contribution à l'activité d'équipe sur les cycles vitaux des plantes (p. ex., sa connaissance de la terminologie associée à la reproduction chez les plantes et sa compréhension du rôle des gamétophytes, des sporophytes des mousses et des fougères, sa capacité de comparer les mousses et les fougères aux lycopodes et aux prêles, sa participation à toutes les étapes de la préparation et de la présentation sur les cycles vitaux des plantes). **(O)**

Évaluation sommative

- Évaluer les rapports d'expérience et la présentation sur les cycles vitaux des plantes 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 parties des appareils reproducteurs des diverses classes de plantes;
 - expliquer la fonction des différentes parties des appareils reproducteurs des diverses classes de plantes;
 - comparer les diverses classes de plantes selon les appareils reproducteurs;
 - décrire et illustrer les différents cycles vitaux.
 - Recherche
 - utiliser avec précision les instruments d'observation;
 - appliquer les habiletés de recherche, en particulier la collecte des données et l'organisation de l'information.
 - Communication
 - dessiner les appareils reproducteurs des diverses classes de plantes;
 - utiliser la terminologie appropriée;
 - s'exprimer clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - faire un lien entre le ravage des feux de forêts et le déploiement des graines de conifères;
 - reconnaître l'importance économique de la sphaigne et des conifères, ainsi que la contribution des fougères à la formation des gisements de charbon.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Suggérer à l'élève d'élaborer une clé d'identification simple permettant de déterminer les mousses, les fougères, les prêles et les lycopodes.
- Demander à l'élève de fabriquer un terrarium de mousses et de fougères. **(T)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.4 (SBI3C)

Plantes transgéniques

Description

Durée : 290 minutes

Cette activité porte sur les enjeux politiques, économiques et éthiques de la mise en marché des plantes transgéniques. L'élève fait un débat sur la question dans le but de décider si la mise en marché des plantes transgéniques constitue un danger quant à la santé des humains et à l'environnement ainsi qu'elle ou il analyse le rôle des gouvernements, des sociétés multinationales et des groupes civiques et environnementaux.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.5 - 6

Domaines : Structure et physiologie végétales

Attentes : SBI3C-P-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-P-Comp.2
SBI3C-P-Acq.2 - 3
SBI3C-P-Rap.1 - 2 - 5

Notes de planification

- Trouver des ressources sur la mise en marché de plantes transgéniques (p. ex., ouvrages de biologie, revues spécialisées sur les plantes, sites Internet).
- Préparer des notes de cours sur le concept de plantes transgéniques (p. ex., soya, canola modification génétique, effets sur la santé humaine et animale, rôle du gouvernement fédéral et des sociétés multinationales, subventions pour faire la recherche).
- Fixer les modalités du débat (p. ex., formation des groupes, durée, présentation du sujet, nombre d'arguments, réplique, mot de la fin).
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du débat et du texte de réflexion.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Annoncer à l'élève qu'elle ou il va participer à un débat portant sur les enjeux politiques, économiques et éthiques de la mise en marché de plantes transgéniques.
- Faire un exposé sur les concepts relatifs aux plantes transgéniques tout en évitant de porter un jugement pour ou contre cette pratique biotechnologique.
- Inviter les élèves à prendre des notes qui leur serviront de base pour faire leur recherche.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Enjeux de la mise en marché de plantes transgéniques

- Inviter l'élève à participer au débat portant sur les enjeux liés aux plantes transgéniques.
- Préciser qu'il s'agit de déterminer si la mise en marché de plantes génétiquement modifiées représentent un danger quant à la santé des humains et des animaux, et d'analyser le rôle des gouvernements et des multinationales dans cette question.
- Mentionner à l'élève que, à la suite du débat, elle ou il sera invité à écrire un texte de réflexion sur le sujet.
- Répartir la classe en deux groupes et leur mentionner leur position à prendre dans le débat, c'est-à-dire pour ou contre la mise en marché de plantes transgéniques.
- Expliquer les modalités du débat (p. ex., droit de parole, droit de réplique, durée des interventions).
- Demander à chaque élève de préparer et de présenter par écrit une liste d'au moins trois arguments sur le sujet s'assurant d'inclure les données et les réflexions justifiant ses arguments.
- Préciser qu'il s'agit d'un travail individuel même si chacun et chacune fait partie d'un des deux groupes et que chaque élève doit remettre son texte préparatif avant le débat.
- Présenter les critères de l'**Évaluation sommative** et la grille d'évaluation adaptée.
- Inviter l'élève à consulter des sources diverses pour préparer ses arguments (p. ex., ouvrages de biologie, revues spécialisées sur les plantes, sites Internet).
- Rappeler à l'élève que sa position doit être appuyée de faits et de données concrètes (p. ex., exactitude scientifique, statistiques, position des divers intervenants).
- Ramasser le texte préparatif, le lire, l'annoter et rencontrer l'élève pour faire un court échange dans le but de vérifier sa maîtrise du sujet et l'aider à clarifier sa pensée. **(EF)**
- Rappeler à l'élève de s'exprimer dans un français correct à l'occasion du débat et d'élaborer sur l'importance de la langue comme véhicule de ses pensées, de ses opinions et de son identité personnelle. **(AC)**
- Lancer le débat et inviter chacun et chacune à y participer.
- Animer le débat et donner la parole selon un ordre préétabli.
- Évaluer la participation de l'élève au débat. **(ES)**

Généralisations

- Demander à l'élève de préparer un texte de réflexion d'une longueur d'environ 200 mots sur la question de la mise en marché des plantes transgéniques.

- Préciser qu'il s'agit de reconnaître les enjeux politiques, économiques et éthiques de cette pratique biotechnologique, de résumer l'essentiel de la question, prendre une position claire, appuyée par des faits et des données concrètes et de proposer une ou des solutions pour éviter le problème généré par cette pratique.
- Expliquer les critères d'évaluation de cette tâche en se basant sur une grille d'évaluation adaptée.
- Demander à l'élève d'autoévaluer sa participation au débat (p. ex., qualité de sa recherche, profondeur de sa compréhension des enjeux, solidité de ses arguments, qualité de sa participation au débat, créativité des solutions proposées). **(O)**
- Ramasser et évaluer le texte de réflexion. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer la participation de l'élève au débat et le texte de réflexion 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 et les données au sujet des plantes transgéniques.
 - Recherche
 - appliquer les habiletés de recherche (p. ex., collecte de données, analyse de l'information, suggestion de solutions).
 - Communication
 - utiliser la terminologie associée à la question à l'étude;
 - exprimer son point de vue clairement et correctement.
 - Rapprochement
 - montrer une compréhension des rapprochements entre la science, la technologie, la société et l'environnement;
 - proposer des mesures concrètes à l'égard de problèmes liés à la biotechnologie;
 - reconnaître les enjeux politiques, économiques et éthiques de la mise en marché de plantes transgéniques.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de préparer un message publicitaire portant sur une question environnementale.
- Inviter l'élève à préparer un reportage télévisé portant sur les dangers de la consommation de produits génétiquement modifiés.
- Encourager l'élève à lancer une campagne d'information dans son école sur la consommation de plantes transgéniques. **(AC)**
- Suggérer à l'élève d'écrire une lettre au député représentant sa circonscription au gouvernement fédéral et lui demander d'intervenir auprès des dirigeants pour que les produits génétiquement modifiés soient étiquetés informant ainsi les consommateurs et consommatrices.

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.5 (SBI3C)

Tâche d'évaluation sommative Les plantes et le milieu

Description

Durée : 90 minutes

Dans cette tâche d'évaluation, l'élève nomme, classe et dessine diverses plantes. Elle ou il interprète des données expérimentales pour déterminer l'élongation de la racine et de la tige selon la concentration de gaz carbonique et lit un article pour exprimer son opinion au sujet des tourbières.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.2 - 4 - 5 - 7

Domaines : Structure et physiologie végétales

Attentes : SBI3C-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-P-Comp.1 - 2 - 3 - 4
SBI3C-P-Acq.1 - 2 - 4
SBI3C-P-Rap.4

Notes de planification

- Trouver un article scientifique portant sur la protection des tourbières (p. ex., «Tourbières : manipuler avec soin», *Québec Science*, juillet-août 2000, p. 34 à 40).
- Préparer les stations de laboratoire qui comportent les éléments suivants : plantes monocotylédone et dicotylédone, six feuilles portant les noms des six cycles vitaux, guides d'identification des plantes, dix différentes plantes vues dans cette unité, lames préparées de tissus végétatifs, microscope.
- Planifier minutieusement le temps à passer à chacune des stations (p. ex., sept minutes par station) et allouer du temps supplémentaire pour faire la révision complète.
- Préparer le cahier de l'élève précisant la tâche à accomplir (voir Annexe SBI3C 4.5.2).
- Préparer la grille d'évaluation adaptée selon le modèle présenté à l'Annexe SBI3C 4.5.1.

Déroulement de l'activité

- Présenter la tâche d'évaluation : Les plantes et le milieu.
- Faire un survol des activités et des concepts étudiés afin de s'assurer que l'élève maîtrise bien les notions de l'unité avant de réaliser la tâche d'**Évaluation sommative**.
- Distribuer la grille adaptée et présenter les attentes et les contenus d'apprentissage visés et les habiletés que l'élève doit montrer dans cette tâche.
- Présenter les éléments sur lesquels porteront les étapes de la tâche d'évaluation. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - illustrer les cycles vitaux des mousses, des fougères, des lycopodes, des prêles, des conifères et des plantes à fleurs;
 - associer les termes scientifiques aux descriptions données;
 - décrire les rôles des structures microscopiques de tissus végétatifs.
 - Réflexion et recherche
 - identifier et classer des graines de monocotylédones et de dicotylédones, et justifier ses réponses;
 - déterminer l'élongation totale d'une racine et d'une tige et la concentration de gaz carbonique qui a le plus grand effet;
 - à l'aide d'une clé d'identification, désigner un conifère et une plante à fleurs.
 - Communication
 - utiliser la terminologie appropriée;
 - tracer un graphique;
 - analyser un graphique;
 - faire des prédictions à la suite de l'analyse du graphique.
 - Mise en application
 - évaluer l'importance de la diversité des plantes dans la conservation d'un écosystème.
- Expliquer le déroulement de l'activité d'évaluation (p. ex., plusieurs stations, plusieurs sections).
- Distribuer le cahier de l'élève.

Annexes

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

Annexe SBI3C 4.5.1 : Grille d'évaluation adaptée - Les plantes et le milieu

Annexe SBI3C 4.5.2 : Cahier de l'élève - Les plantes et le milieu

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
Connaissance et compréhension				
L'élève : - montre une connaissance de la terminologie de l'anatomie des plantes. - montre une compréhension du rôle des tissus végétatifs.	L'élève montre une connaissance limitée de la structure des plantes et une compréhension limitée du rôle des tissus végétatifs.	L'élève montre une compréhension partielle de la structure des plantes et une compréhension partielle du rôle des tissus végétatifs.	L'élève montre une compréhension générale de la structure des plantes et une compréhension générale du rôle des tissus végétatifs.	L'élève montre une compréhension approfondie de la structure des plantes et une compréhension approfondie du rôle des tissus végétatifs.
Recherche				
L'élève : - identifie et classe les graines monocotylédones et dicotylédones. - illustre les cycles vitaux des mousses, des fougères, des lycopodes, des prêles, des conifères et des plantes à fleurs. - détermine l'élongation totale d'une racine et d'une tige et la concentration de gaz carbonique. - désigne, à l'aide d'une clé d'identification, un conifère et une plante à fleurs.	L'élève applique un nombre limité d'habiletés et de stratégies propres à la recherche.	L'élève applique certaines des habiletés et des stratégies propres à la recherche.	L'élève applique la plupart des habiletés et des stratégies propres à la recherche.	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés et les stratégies propres à la recherche.
Communication				
L'élève : - utilise la terminologie appropriée. - trace un graphique - analyse un graphique. - fait des prédictions à la suite de l'analyse d'un graphique.	L'élève communique de l'information et des idées avec peu de clarté et une précision limitée en utilisant la terminologie avec peu d'exactitude .	L'élève communique de l'information et des idées avec une certaine clarté et précision en utilisant la terminologie avec une certaine exactitude .	L'élève communique de l'information et des idées avec une grande clarté et précision en utilisant la terminologie avec une grande exactitude .	L'élève communique de l'information et des idées avec une très grande clarté et précision en utilisant la terminologie avec une très grande exactitude .

Rapprochements				
L'élève : - montre une compréhension des rapprochements entre la société et l'environnement. - montre une compréhension de l'importance de conserver les tourbières.	L'élève montre une compréhension limitée des rapprochements entre la société et l'environnement.	L'élève montre une compréhension partielle des rapprochements entre la société et l'environnement.	L'élève montre une compréhension générale des rapprochements entre la société et l'environnement.	L'élève montre une compréhension approfondie des rapprochements entre 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.				

LES PLANTES ET LE MILIEU**Consignes générales**

- La tâche d'évaluation sommative est composée de trois parties :
 - Partie A : Stations (35 minutes)
 - Partie B : Questions et problèmes (35 minutes)
 - Partie C : Question de développement (20 minutes)
- La durée de chaque partie est présentée au début de l'activité.
- Lis la tâche sommative pour te familiariser avec le contenu et fais ensuite le travail.
- Utilise un français correct et une terminologie scientifique appropriée.

Partie A : Stations**Durée : 35 minutes***Station 1 : Les plantes monocotylédones et dicotylédones*

- Identifie les deux échantillons de plante exposés en précisant lequel représente une plante monocotylédone et lequel représente une plante dicotylédone. Justifie ton choix.
- Fais un dessin de leur structure anatomique et compare, par écrit, les deux structures.
- Donne deux exemples d'une plante monocotylédone et deux exemples d'une plante dicotylédone.

Station 2 : Les cycles vitaux

- Choisis deux cycles vitaux parmi les six exposés et explique les étapes de chaque cycle en utilisant des illustrations ou des croquis.

Station 3 : La taxonomie des plantes

- À l'aide d'un guide d'identification d'arbres, désigne les espèces végétales étalées sur la table.

Station 4 : L'anatomie microscopique de tissus végétaux

- À l'aide du microscope,
 - relève les tissus végétaux;
 - donne la fonction de chaque tissu;
 - fais un dessin simple de la structure observée.

Station 5 : Les caractéristiques d'une graine

- Fais un schéma d'une graine d'une plante monocotylédone et d'une plante dicotylédone, nomme les différentes parties de chaque graine et indique la fonction de chaque partie.

Partie B : Questions et problèmes

Durée : 35 minutes

1. Associe les termes de la colonne de gauche aux descriptions de la colonne de droite.

Termes

Descriptions

- | | |
|------------------------|---|
| - A- Phototropisme | 1. Orientation des arbres exposés à des vents violents. |
| - B- Géotropisme | 2. Stimulation de la division et de l'élongation des cellules dans les tiges. |
| - C- Chimiotropisme | 3. Orientation de la tige vers la source lumineuse. |
| - D- Thigmotropisme | 4. Courbement de la tige vers le haut et de la racine vers le bas. |
| - E- Auxines | 5. Induction de la dormance des bourgeons et des graines. |
| - F- Acide abscissique | 6. Stimulation du mûrissement des fruits. |
| - G- Gibbérellines | 7. Contrôle de la croissance des cellules. |
| - H- Éthylène | 8. Stimulation de la division cellulaire. |
| - I- Cytokinines | 9. Stimulation de l'élongation des cellules et de la germination. |

RÉPONSES

A___ B___ C___ D___ E___ F___ G___ H___ I___

2. À l'aide du tableau de données expérimentales ci-dessous, réponds aux questions :

		Élongation quotidienne de la racine et la tige en mm											
		Racine						Tige					
CO ₂ \ û	Jour û	0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	10
A		1	1,1	1,4	1,8	2,3	2,7	0,5	0,9	1,7	2,5	2,9	3,6
B		1	1	1,1	1	2	2,1	0,4	0,7	1	1,6	1,9	2,3
C		1	1	1,9	2	3	3,4	0,4	1	2	2,6	3,3	4,1
D		1	1	1,3	2	2	2,4	0,3	0,8	2	2	2,4	2,7

- Quelle est l'élongation totale de la racine et de la tige selon la concentration de gaz carbonique?
- Quelle concentration de gaz carbonique produit une plus grande élongation de la tige et de la racine?
- Trace un graphique qui représente la relation entre la concentration de la solution en fonction de l'élongation de la racine.

- Trace un graphique qui représente la relation entre la concentration de la solution en fonction de l'élongation de la tige.
- Compare les deux graphiques.

Partie C : Question de développement

Durée : 20 minutes

*Placer ici l'article portant
sur la protection des tourbières.*

Lis l'article et rédige un court exposé d'une page environ où tu expliques et exprimes ton opinion sur les énoncés ci-dessous :

- l'importance de protéger les tourbières;
- les techniques de restauration des tourbières;
- les répercussions qu'elles peuvent avoir sur la communauté de la région.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 5 (SBI3C)

Environnement des êtres vivants

Description

Durée : 23 heures

Cette unité porte sur la classification et les rôles écologiques des divers organismes dans un écosystème. L'élève analyse le flux de la matière dans les cycles biogéochimiques, examine les relations de compétition entre les espèces, observe des exemples de symbiose et examine les causes et les effets de la croissance d'une population. Il ou elle compare différents biomes canadiens et analyse des facteurs qui contribuent à la détérioration de l'environnement.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9

Domaines : Sciences environnementales

Attentes : SBI3C-S-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-S-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
SBI3C-S-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5
SBI3C-S-Rap.1 - 2 - 3

Titres des activités

Durée

Activité 5.1 : Classification et rôle des organismes d'un écosystème	300 minutes
Activité 5.2 : Compétition et symbiose dans un écosystème	240 minutes
Activité 5.3 : Population et écosystème	300 minutes
Activité 5.4 : Biomes canadiens	300 minutes
Activité 5.5 : Agriculture et environnement	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, 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 toutes autres conditions médicales qui présentent un danger en faisant certaines expériences et prendre les mesures appropriées (p. ex., en ce qui concerne les plaies)
- porter des gants pour manipuler des spécimens biologiques;
- prendre des précautions lorsqu'on apporte des objets pointus en faisant des travaux sur le terrain;
- porter des vêtements pour se protéger des rayons ultraviolets en faisant des travaux sur le terrain;
- porter une attention aux empreintes et aux signes qui laissent croire qu'il y a présence d'animaux dangereux pendant une excursion;
- éviter le contact avec des plantes pouvant provoquer des irritations cutanées;
- toujours se laver les mains après avoir travaillé dans le laboratoire;
- porter des lunettes de protection en faisant l'analyse en laboratoire des échantillons de sol et d'eau;
- manipuler le microscope avec précaution.

Ressources

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

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

JUPIN, Henri, *Le cycle du carbone*, Hachette Éducation, Paris, 1996, 160 p. *

LÉVÈQUE, Christian, *Que sais-je?*, n° 3166, Éditions Presses universitaires de France, Paris, 1997, 128 p. ***

RAMADE, F., *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*, Ediscience international, Paris, 1993, 832 p.

Médias électroniques

L'or Bleu, cédérom, *L'encyclopédie interactive de l'eau*, Paris, Strass production et Unesco, 1999. *

Agriculture Canada. (consulté le 12 février 2001)

http://res2.agr.ca/research-recherche/science/Healthy_Air/2ddf.html

Aquaplaisir. (consulté le 12 février 2001)

http://www.aquaplaisir.com/tech/articles/chimie_eau/chimie_eau6.php3

Association Anima. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.anima.net/epandele/azote.html>

Centre d'information sur l'eau. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.cieau.com/toutpubl/sommaire/index.htm>

Centre de recherches pour le développement international. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.idrc.ca/esummit/documents/n28f.html>

Environnement Canada. (consulté le 12 février 2001)

http://www.ec.gc.ca/education/ee_sustain_f.htm

Europa. (consulté le 12 février 2001)

<http://europa.eu.int/comm/dg06/envir/report/fr/index.htm>

Fertilisants.org. (consulté le 12 février 2001)

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

Totalfinelf (consulté le 12 février 2001)

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

La Société canadienne de météorologie et d'océanographie. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/cmso/Ao/381/preface3801.html>

Unifa. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.unifa.fr/home5/cycle.htm>

Université de Picardie - Jules Verne. (consulté le 12 février 2001)

<http://www.u-picardie.fr/~beaucham/cours-du/du-134.htm>

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.1 (SBI3C)

Classification et rôle des organismes d'un écosystème

Description

Durée : 300 minutes

Cette activité porte sur la classification des organismes d'un écosystème local et leur rôle écologique. L'élève se familiarise avec un système de classification et applique les principes de la taxonomie pour classer les organismes d'un écosystème et reconstitue un réseau alimentaire et une pyramide d'énergie des écosystèmes étudiés. Elle ou il applique ses nouvelles connaissances au cours d'une excursion où des spécimens sont recueillis, classifiés et analysés.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.2 - 4 - 5 - 6

Domaines : Sciences environnementales

Attentes : SBI3C-S-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SBI3C-S-Comp.1 - 3 - 4
SBI3C-S-Acq.1
SBI3C-S-Rap.1

Notes de planification

- Se procurer des boulettes de résidus régurgitées par un hibou.
- Se procurer la revue *Biosphère* (volume 15, numéro 3, été 1999) et faire lire l'article sur l'effraie des clochers, intitulé «La souricière idéale», p. 30 à 35.
- Préparer une liste d'épicerie en utilisant des noms scientifiques (p. ex., *Zea mays* pour maïs, *Musa sapientum* pour banane, *Ananas comosus* pour ananas, *Cocos nucifera* pour noix de coco, *Vitis vinifera* pour raisin, *Citrus sinensis* pour orange, *Punica granatum* pour grenade, *Cucurbita maxima* pour citrouille, *Cucumis sativus* pour concombre) ainsi qu'une liste de noms scientifiques d'aliments utilisés dans la vie courante.
- Préparer une feuille d'information expliquant le processus à suivre pour classer des organismes.
- Se procurer un nombre suffisant de spécimens des cinq règnes (p. ex., spécimens préservés, micrographies, spécimens recueillis dans la cour d'école ou dans un lieu avoisinant) ainsi qu'un nombre suffisant de clés d'identification.
- Réserver l'appareil photo de l'école ou la caméra numérique.
- Préparer une feuille d'information sur des techniques pour ramasser, capturer et conserver des spécimens de plantes ou d'insectes.

- Réserver du temps à la salle d'informatique pour monter une base de données de la classification des organismes de la cour d'école, d'un parc ou d'un pré avoisinant.
- Préparer le matériel nécessaire pour faire les sorties dans la cour d'école, le parc ou le pré avoisinant (p. ex., loupes, jumelles, carnet de notes, filets de chasse, pots ou sacs, pinces à épiler, cisailles).
- Préparer les enveloppes comportant les composantes nécessaires pour permettre à l'élève de concevoir une pyramide d'énergie et de calculer le pourcentage d'énergie perdue à chaque niveau trophique.
- Choisir un écosystème inoffensif à étudier (p. ex., un sentier d'interprétation de la nature, étang, tourbière).
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport d'excursion.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Réviser les concepts et les mots clés vus dans le domaine de la biologie, à l'aide d'un jeu tel que *Le bonhomme pendu*, *Pictionnary* ou *Fais-moi un dessin* (p. ex., écosystème, facteurs biotique et abiotique, producteur, consommateur primaire, niveau trophique, détritivore, décomposeur, chaîne alimentaire). **(ED)**
- Effectuer une courte sortie près de l'école pour que l'élève recueille trois ou quatre échantillons de plantes et d'insectes après avoir expliqué et distribué une feuille d'information sur les techniques utilisées pour ramasser, capturer et conserver ces spécimens.
- À la suite de l'excursion, demander aux élèves d'étaler leurs trouvailles et de tenter d'identifier les spécimens recueillis. **(ED)**
- Annoncer à l'élève qu'elle ou il va participer à une excursion écologique qui lui permettra d'observer les organismes d'un écosystème avoisinant, de les classer et d'étudier leur rôle écologique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Taxonomie

- Présenter les principes fondamentaux de la taxonomie d'après Linné : règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre et espèce et afficher le système de classification dans la classe.
- Fournir à l'élève la liste de noms scientifiques d'aliments utilisés dans la vie courante.
- Distribuer une liste d'épicerie constituée de noms scientifiques et demander à l'élève de trouver le nom commun des aliments de la liste.
- Demander à l'élève de classer, à l'aide de clés d'identification, des spécimens préservés, des micrographies et les spécimens recueillis dans la cour d'école ou dans un site avoisinant.

Rôle écologique des organismes

- Expliquer le rôle écologique d'organismes représentatifs de chaque règne choisi parmi ceux retrouvés dans l'écosystème de la cour d'école ou du site avoisinant.
- Présenter le principe d'un réseau alimentaire et fournir à l'élève des exemples concrets.

- Demander à l'élève de lire l'article tiré de la revue *Biosphère* sur l'effraie des clochers et, à la suite de cette lecture, d'analyser des boulettes de résidus régurgitées par un hibou et d'établir le réseau alimentaire du hibou ou de la chouette.
- Montrer à l'élève la manière de représenter graphiquement une pyramide d'énergie d'une chaîne alimentaire et de calculer le pourcentage d'énergie perdue à chaque niveau trophique de la pyramide.

Excursion écologique

- Présenter la tâche : participer à une excursion écologique pour faire l'étude d'un écosystème voisin de l'école et rédiger un rapport de synthèse.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du rapport.
- Préciser les éléments de la tâche :
 - ramasser, observer, photographier ou dessiner des spécimens des divers règnes;
 - classifier les organismes observés ou recueillis lors de l'excursion selon la taxonomie apprise;
 - élaborer une base de données numérique d'organismes classifiés de l'écosystème étudié;
 - décrire et expliquer le rôle écologique d'organismes représentatifs de divers règnes;
 - concevoir un réseau alimentaire de l'écosystème étudié et représenter graphiquement une pyramide d'énergie d'une chaîne alimentaire du réseau;
 - présenter les résultats de l'exercice sous forme de rapport.
- Préciser les modalités de la tâche à accomplir (p. ex., date et lieu de l'excursion, durée, règles de sécurité, longueur et structure du rapport écrit, exactitude des données, terminologie).
- Distribuer le matériel nécessaire pour faire la sortie (p. ex., loupes, jumelles, carnet de notes, filets de chasse, pots ou sacs, pinces à épiler, cisailles).
- Suggérer à l'élève de prendre des photographies des spécimens observés. **(T)**
- Encourager l'élève à classifier les spécimens recueillis, à l'aide des clés d'identification, et à monter une base de données informatique. **(T)**
- Remettre une enveloppe comportant les composantes nécessaires pour permettre à l'élève de concevoir une pyramide d'énergie et de calculer le pourcentage d'énergie perdue à chaque niveau trophique, et demander à l'élève d'effectuer cette tâche en se basant sur l'écosystème étudié et de tracer le graphique inclus dans l'enveloppe.
- Accompagner l'élève dans toutes les étapes de cette tâche et lui donner les conseils appropriés. **(EF)**
- Ramasser les rapports pour en faire l'évaluation. **(ES)**

Généralisations

- Regrouper les élèves en équipe de deux et leur demander de vérifier leur maîtrise des concepts étudiés en comparant leur rapport d'excursion et en discutant des notions telles que la taxonomie pour classifier les organismes d'un écosystème, un réseau alimentaire et une pyramide d'énergie. **(O)**

Évaluation sommative

- Évaluer le rapport de l'excursion 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 taxonomie de Linné;
 - comprendre la pyramide d'énergie et le rôle écologique d'organismes représentatifs de divers règnes.
 - Recherche
 - appliquer les principes fondamentaux de la taxonomie aux spécimens recueillis ou observés.
 - Communication
 - utiliser la terminologie de la taxonomie.
 - Rapprochement
 - faire des rapprochements entre la science et l'écosystème régional;
 - lire et analyser un article (p. ex., boulettes de résidus régurgitées).

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à se familiariser avec les oeuvres du frère Marie-Victorin, de René Pomerleau et d'Aldo Leopold. (Voir le cédérom *L'herbier Marie-Victorin*).
- Inviter l'élève à participer à un projet pratique pour améliorer l'habitat faunique dans la cour d'école et dans la collectivité (Fédération canadienne de la Faune). **(AC)**
- Encourager l'élève à rédiger un journal de bord présentant ses expériences dans la nature (p. ex., dessiner des scènes de la nature, consigner ses notes d'excursions en écrivant la date des observations, une brève description du temps et des lieux et le nom scientifique de tous les oiseaux, mammifères, insectes ou plantes identifiées).
- Inviter l'élève à apprendre à reconnaître les signes de la nature (p. ex., pistes de mammifères, chant de diverses espèces d'oiseaux, branches mordillées, terriers, couleur du reflet dans les yeux des animaux nocturnes).
- Amener l'élève à apprendre à mouler des empreintes d'animaux (p. ex., *Les êtres et leur milieu : Initiation à l'écologie*, p. 218 à 222).
- Montrer à l'élève la manière de monter et de préserver des spécimens de plantes et d'insectes.
- Demander à l'élève de préparer un sentier d'interprétation de la nature dans sa communauté. **(AC)**
- Inviter un étudiant ou une étudiante d'université en biologie ou en science de l'environnement à parler de ses expériences en excursion, en échantillonnage, en étude du comportement animal et en classification d'organismes et à traiter de ses perspectives d'emploi. **(PE)**

Annexes

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

Annexe SBI3C 5.1.1 : Grille d'évaluation adaptée - Classification et rôle des organismes d'un écosystème

Grille d'évaluation adaptée - Classification et rôle des organismes d'un écosystème

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
Connaissance et compréhension				
L'élève : - montre une connaissance de la taxonomie de Linné. - montre une compréhension de la pyramide d'énergie.	L'élève montre une connaissance limitée de la taxonomie et une compréhension limitée de la pyramide d'énergie.	L'élève montre une connaissance partielle de la taxonomie et une compréhension partielle de la pyramide d'énergie.	L'élève montre une connaissance générale de la taxonomie et une compréhension générale de la pyramide d'énergie.	L'élève montre une connaissance approfondie de la taxonomie et une compréhension approfondie de la pyramide d'énergie.
Recherche				
L'élève : - applique les principes fondamentaux de la taxonomie aux spécimens recueillis.	L'élève applique les principes avec une efficacité limitée .	L'élève applique les principes avec une certaine efficacité .	L'élève applique les principes avec une grande efficacité .	L'élève applique les principes avec une très grande efficacité .
Communication				
L'élève : - utilise la terminologie de la taxonomie.	L'élève utilise la terminologie avec une compétence limitée .	L'élève utilise la terminologie avec une certaine compétence .	L'élève utilise la terminologie avec une grande compétence .	L'élève utilise la terminologie avec une très grande compétence .
Rapprochements				
L'élève : - trouve des facteurs ayant un impact sur l'écosystème étudié. - montre une compréhension des rapprochements entre la communauté et l'écosystème local.	L'élève montre une compréhension limitée des rapprochements entre les sciences et l'environnement.	L'élève montre une compréhension partielle des rapprochements entre les sciences et l'environnement.	L'élève montre une compréhension générale des rapprochements entre les sciences et l'environnement.	L'élève montre une compréhension approfondie des rapprochements entre les sciences 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 5.2 (SBI3C)

Compétition et symbiose dans un écosystème

Description

Durée : 240 minutes

Cette activité porte sur la compétition et les relations symbiotiques entre les organismes vivants dans un écosystème. L'élève examine le recyclage des éléments chimiques dans la biosphère et la compétition entre les organismes pour s'approprier des ressources. Elle ou il crée une maquette en trois dimensions des six cycles biogéochimiques et monte une affiche de synthèse sur les relations dans un écosystème.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Domaines : Sciences environnementales

Attentes : SBI3C-S-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-S-Comp.5 - 6
SBI3C-S-Acq. 2
SBI3C-S-Rap.1

Notes de planification

- Préparer un exposé sur la compétition entre les espèces (voir *Biologie : principes, phénomènes et processus*, p. 545 et *Le guide illustré de l'écologie*, p. 148 et 151).
- Préparer des cartons pour faire les jeux de rôles décrivant la compétition entre deux espèces.
- Réaliser une culture de paramécies (voir *Les grands thèmes de l'écologie*, p. 49) et préparer le matériel nécessaire pour faire l'expérience d'observation en laboratoire de la compétition entre celles-ci.
- Commander la trousse de symbiose (voir le catalogue du fournisseur de matériel scientifique).
- Préparer des notes de cours sur les relations symbiotiques (voir *Le guide illustré de l'écologie*, p. 168 à 171 et *Biologie : évolution, diversité et environnement*, p. 638 à 643).
- Préparer une feuille de travail décrivant une variété de relations symbiotiques.
- Préparer six cartons portant les noms des cycles biogéochimiques et quelques mots clés associés à ces cycles et s'assurer d'avoir des craies de couleur à distribuer aux six équipes.
- Faire des photocopies de schémas illustrant les six cycles biogéochimiques : cycle de l'eau, du carbone, de l'oxygène, de l'azote, du phosphore et du soufre.

- Se procurer le matériel nécessaire pour construire des maquettes en trois dimensions des six cycles biogéochimiques (p. ex., bois, polystyrène, pâte à modeler, gouache).
- Préparer une liste de références sur divers écosystèmes (p. ex., encyclopédies, ouvrages de biologie, revues spécialisées, sites Internet).
- Préparer une liste de vérification des concepts, des habiletés et de la terminologie se rapportant à la compétition et à la symbiose entre les organismes d'un écosystème.
- Réserver le centre de ressources ou la salle d'informatique.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'affiche de synthèse.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Diviser la classe en équipes et remettre à chacune un carton décrivant la compétition entre les deux espèces (p. ex., stratification des racines exploitant différents horizons du sol, mouette qui suit un pélican pour lui voler le poisson qu'il a pêché, modification hormonale du criquet solitaire et inoffensif qui devient grégaire et destructeur, induite par une surdensité régionale).
 - Demander à l'équipe de mimer, de créer un tableau ou de jouer une scène illustrant la compétition décrite sur leur carton et demander aux autres élèves de tenter d'expliquer ce qui est montré par l'équipe.
 - Animer un remue-méninges pour vérifier les connaissances de l'élève sur les relations entre les organismes d'un écosystème (p. ex., compétition interspécifique et intraspécifique, adaptation, relations symbiotiques entre des organismes vivants, cycles biogéochimiques).
- (ED)**
- Annoncer à l'élève que l'activité ci-dessous va lui permettre de mieux comprendre les relations entre les organismes d'un écosystème et qu'elle ou il sera invité à illustrer, de façon graphique, les cycles biogéochimiques.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Compétition entre les espèces

- Expliquer à l'élève que les ressources d'un écosystème sont limitées et que certains organismes entrent en compétition pour les exploiter.
- Donner des exemples de compétition interspécifique et intraspécifique, et expliquer le phénomène d'adaptation (p. ex., progéniture plus nombreuse, mécanismes de défense contre les prédateurs ou tolérance aux changements du milieu).
- Montrer un exemple concret de compétition en demandant à l'élève d'examiner au microscope un échantillon de paramécies d'espèces différentes se disputant leur nourriture.

Relations symbiotiques

- Définir *commensalisme*, *synergie*, *mutualisme* et *symbiose*, et expliquer que les êtres vivants entretiennent aussi des relations favorables entre eux.
- Présenter la trousse de symbiose à l'élève et lui demander d'effectuer les quatre expériences qu'elle contient après lui en avoir expliqué le fonctionnement.

- Guider l'élève dans l'accomplissement de ces exercices. **(EF)**
- Remettre une feuille de travail à l'élève décrivant une variété de relations symbiotiques et lui demander de nommer chacune des relations en justifiant ses choix.
- Faire une mise en commun des résultats lorsque le travail est terminé et en vérifier l'exactitude. **(EF)**

Cycles biogéochimiques

- Présenter sommairement le concept *cycle biogéochimique*.
- Expliquer que la matière passe d'un organisme à un autre et que certaines espèces entrent en compétition pour obtenir cette matière alors que d'autres s'arrangent pour créer une relation symbiotique centrée sur cette matière (p. ex., l'espèce se nourrit de cette matière tandis que l'autre espèce mange ce qu'il reste ou les déchets).
- Diviser la classe en six équipes et assigner, à chaque équipe, un cycle biogéochimique : cycle de l'eau, du carbone, de l'oxygène, de l'azote, du phosphore ou du soufre.
- Distribuer à chaque équipe un schéma du cycle biogéochimique assigné et leur demander de dessiner le cycle au tableau.
- Inviter l'élève à dessiner, dans son cahier de notes, les six cycles biogéochimiques (circulation du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote, du phosphore et du soufre dans la biosphère) à mesure qu'ils apparaissent au tableau.
- Inviter l'élève à retourner en équipe et à construire une maquette en trois dimensions du cycle biogéochimique assigné. **(T)**
- Mettre à la disposition de l'élève le matériel nécessaire pour réaliser cette tâche (p. ex., bois, polystyrène, pâte à modeler, gouache).
- Circuler et coordonner la construction de la maquette. **(EF)**

Relations dans un écosystème et liens avec l'environnement

- Inviter l'élève à créer une affiche de synthèse des notions vues sur les relations compétitives et symbiotiques entre les organismes en les appliquant à un écosystème particulier.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de l'affiche.
- Présenter les éléments à inclure dans l'affiche.
 - choisir un écosystème précis (p. ex., lac, forêt, champ);
 - illustrer des exemples de compétition et de relations symbiotiques à l'intérieur de cet écosystème;
 - nommer une espèce menacée de cet écosystème et en faire une étude (p. ex., efforts faits jusqu'ici pour protéger l'espèce, solutions possibles);
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, utilisation d'aides visuelles, organisation cohérente de l'information, qualité de la langue).
- Allouer du temps pour faire la recherche au centre de ressources ou à la salle d'informatique.
- Accompagner l'élève dans sa démarche. **(EF)**
- Coordonner la création d'un tableau d'affichage dans la classe.
- Évaluer les affiches quant au contenu et à l'organisation de l'information. **(ES)**

Généralisations

- Distribuer une liste de vérification des concepts, des habiletés et de la terminologie étudiés, et demander à l'élève de la remplir en cochant dans la case appropriée. **(O)** Par exemple :

Liste de vérification de l'activité 5.2

Concepts, habiletés et terminologie	Je comprends bien (Maîtrise)	Je vais chercher (Doute)	J'ai besoin d'aide (Incompréhension)
cycle biogéochimique			
symbiose			
etc.			

Évaluation sommative

- Évaluer l'affiche de synthèse 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
 - comprendre les concepts de compétition et de relations symbiotiques;
 - appliquer les concepts de compétition et de relations symbiotiques à un écosystème particulier.
 - Recherche
 - rechercher des organismes des écosystèmes et interpréter des relations existantes entre eux.
 - Communication
 - communiquer clairement l'information selon le format de l'affiche;
 - utiliser la terminologie précise à la compétition et aux relations de symbiose.
 - Rapprochement
 - comprendre les rapprochements entre les compétitions, la symbiose et la survie des espèces dans un écosystème.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à étudier les parasites externes du pigeon, les parasites internes de la grenouille ou la symbiose dans le lichen (voir *Les grands thèmes de l'écologie*, p. 151 à 154).
- Demander à l'élève de faire une expérience sur la compétition entre les plantes (voir *Écologie*, p. 69).
- Suggérer à l'élève de s'informer des grands moments de l'évolution en direct tels que la spéciation chez les truites mouchetées (voir «Pareilles pas pareilles», *Québec Science*, volume 38, numéro 5, février 2000, p. 35 et 36).

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.3 (SBI3C)

Population et écosystème

Description

Durée : 300 minutes

Cette activité porte sur l'étude des populations et de leurs liens avec l'environnement. L'élève prélève des échantillons dans les populations végétales, trace le graphique de la croissance d'une population hypothétique de bactéries en fonction du temps et résout des problèmes en utilisant les formules applicables à la croissance démographique. Elle ou il étudie des questions relatives aux populations d'un écosystème et publie son étude dans un dépliant.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.4 - 5 - 6

Domaines : Sciences environnementales

Attentes : SBI3C-S-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-S-Comp.7 - 8
SBI3C-S-Acq.3 - 4 - 5
SBI3C-S-Rap.1 - 3

Notes de planification

- Se procurer le jeu de relation entre la proie et le prédateur.
- Se procurer le matériel pour faire la simulation de l'estimation d'une population (p. ex., haricots, jeu d'échecs).
- Se procurer le matériel nécessaire pour prélever des échantillons ou recenser une population par la méthode des quadrats ou de l'analyse transversale (p. ex., mètres, cordes, piquets, marteau, ruban à mesurer et corde de 50 mètres).
- Trouver un terrain près de l'école et nommer des espèces à recenser par la méthode des quadrats ou de l'analyse transversale, puis demander les permissions nécessaires.
- Inviter une personne ayant déjà effectué la technique de capture et de recapture à venir parler de ses expériences.
- Préparer une feuille de problèmes mathématiques sur la croissance démographique (voir *Biologie, principes phénomènes et processus*, p. 571 et 572).
- Préparer des exercices sur l'analyse d'une courbe de population animale.
- Réserver le centre de ressources ou la salle d'informatique.
- Préparer une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du dépliant.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter un jeu de relation de proie et de prédateur (p. ex., lièvres et lynx) qui montre les cycles de variations d'une population en fonction du temps, de l'effet de la disparition d'une des populations et d'autres facteurs responsables de la croissance d'une population et faire jouer le jeu à l'élève.
- Faire un remue-méninges des concepts liés aux cycles de variation d'une population. **(ED)**
- Annoncer à l'élève qu'elle ou il est invité à se familiariser avec un problème concret affectant les populations d'un écosystème particulier et à préparer un dépliant sur le sujet.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Estimation d'une population

- Expliquer la méthode des quadrats et de l'analyse transversale utilisées pour estimer la population de la plupart des végétaux ou des animaux sessiles (voir *Biologie, principes phénomènes et processus*, p. 551 à 554). **(AM)**
- Inviter les élèves à former des équipes pour simuler l'estimation d'une population (p. ex., haricots jetés au hasard sur une surface quadrillée comme les tuiles du plancher ou le jeu d'échecs).
- Inviter l'élève à prélever des échantillons dans les populations végétales selon la méthode des quadrats et de l'analyse transversale, et vérifier sa maîtrise de la méthode. **(EF)**
- Expliquer la technique de capture et de recapture utilisée pour estimer une population d'organismes mobiles et présenter, si possible, une personne ayant déjà effectué cette technique pour parler de ses expériences à la classe.
- Expliquer un principe mathématique applicable à la croissance démographique et demander à l'élève de résoudre des problèmes en appliquant la formule apprise (p. ex., formule du taux de croissance d'une population). **(AM)**
- Rappeler à l'élève la manière de tracer un graphique de croissance d'une population.
- Fournir à l'élève une situation d'une population hypothétique de bactéries (p. ex., reproduction par dédoublement cellulaire à toutes les heures) et lui demander de tracer le graphique de la croissance de cette population en fonction du temps. **(AM)**

Facteurs qui influencent la croissance démographique

- Expliquer, par des exemples concrets, la manière dont des facteurs tels que l'immigration et l'émigration, l'abondance de nourriture, la densité, la natalité et la mortalité, le climat, la compétition ainsi que la maladie peuvent limiter la croissance d'une population.
- Présenter à l'élève une courbe de population animale et l'analyser pour déterminer le nombre d'individus dans chaque génération et calculer le taux de croissance à différents intervalles de temps.
- Fournir à l'élève des données d'une population animale, lui demander de tracer un graphique de taux de croissance en fonction du temps, d'analyser le graphique pour déterminer le nombre d'individus dans chaque génération et calculer le taux de croissance à différents intervalles de temps. **(EF)**

- Former des équipes de deux et leur demander d'étudier un problème particulier relatif à la population d'un écosystème aquatique ou terrestre particulier et de présenter cette analyse dans un dépliant.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation du dépliant.
- Présenter les éléments de la tâche :
 - choisir un écosystème précis;
 - relever un problème relatif aux populations de cet écosystème (p. ex., effet de la prolifération des algues sur la population des poissons, effet de l'introduction des brochets dans un lac sur la population des truites, effet de l'introduction des moules zébrées dans les Grands Lacs).
 - faire un graphique et analyser la courbe de variation de la population étudiée;
 - analyser l'incidence du changement dans la population sur le réseau alimentaire de l'écosystème;
 - évaluer les efforts de solutions au problème et proposer des solutions nouvelles.
- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, format et longueur du dépliant, utilisation d'aides visuelles, qualité de la langue).
- Allouer du temps pour faire la recherche et la rédaction du dépliant.
- Encourager l'utilisation de logiciels de traitement de texte et d'images pour faire la production du dépliant. **(T)**
- Demander à l'élève de produire une ébauche du dépliant et de la remettre pour vérification.
- Lire et annoter l'ébauche afin de permettre à l'élève d'améliorer son travail. **(EF)**
- Ramasser les dépliants pour en faire l'évaluation. **(ES)**
- Échanger pour permettre de faire part des différentes questions étudiées.

Généralisations

- Inviter l'élève à s'interroger à la suite de cet exercice et à vérifier sa maîtrise des concepts liés à l'étude des variations de population dans un écosystème (p. ex., sa participation à la création du dépliant, sa maîtrise de la méthode des quadrats et de l'analyse transversale ainsi que sa connaissance des facteurs limitant la croissance d'une population d'un écosystème). **(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 facteurs limitant la croissance d'une population;
 - appliquer les concepts des facteurs limitant la croissance d'une population à un écosystème particulier.
 - Recherche
 - rechercher des organismes des écosystèmes et interpréter les facteurs limitant leur croissance.
 - Communication
 - utiliser la terminologie précise à la dynamique des populations;
 - illustrer la variation de population à l'aide de graphiques.

- Rapprochement
 - évaluer des renseignements sur des questions environnementales et proposer des solutions aux problèmes soulevés.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à étudier des problèmes dus à la surpopulation de certaines espèces (p. ex., les oies des neiges, à la suite de l'explosion de leur population, sont en train d'éliminer tant leur habitat que leur source de nourriture. Cet accroissement est dû en grande partie au surplus de nourriture dont elles bénéficient dans leurs zones d'hivernage).
- Inviter l'élève à trouver des moyens de combattre des espèces envahissantes (p. ex., la salicaire pourpre qui étouffe les espèces indigènes).
- Demander à l'élève de lire le texte suivant : «Quelles sont les véritables causes du problème de la faim dans le monde», tiré de *Biologie, principes, phénomènes et processus* (p. 534) et d'en évaluer le contenu dans un texte d'une page.

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.4 (SBI3C)

Biomes canadiens

Description

Durée : 300 minutes

Cette activité porte sur les principales caractéristiques des biomes canadiens. L'élève étudie la végétation, le climat, les types de sol, les types d'exploitation agricole et sylvicole ainsi que la qualité de vie des habitants des principaux biomes canadiens. Dans une présentation multimédia, elle ou il compare un biome canadien à celui où elle ou il habite et analyse un problème environnemental affectant un écosystème des biomes étudiés.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 2 - 4 - 5

Domaines : Sciences environnementales

Attentes : SBI3C-S-A.1- 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-S-Comp.9
SBI3C-S-Acq.5
SBI3C-S-Rap.1

Notes de planification

- Photocopier des cartes muettes du Canada.
- Faire une recherche sur les termes associés aux caractéristiques des biomes et préparer une grille de mots croisés ou un exercice d'associations.
- Préparer une liste de références sur les biomes canadiens (p. ex., cédérom *Biomes et cycles naturels*, ouvrages de biologie, sites Internet et revues spécialisées).
- Réserver la salle d'informatique et le centre de ressources.
- S'assurer de la disponibilité de l'équipement nécessaire pour faire la production et la présentation du montage multimédia (p. ex., caméra, magnétophone, lecteur de disque, logiciels tels que *Corel Show*, numériseur ou *Corel Presentations*).
- 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

- Animer un remue-méninges pour vérifier les acquis préalables de l'élève au sujet des biomes et les notions qui y sont associées (p. ex., végétation, climat, types de sol, types d'exploitation agricole et sylvicole). **(ED)**
- Identifier, à l'aide d'une carte du Canada, les différents biomes canadiens et l'espace qu'ils occupent, et demander à l'élève de déterminer le biome auquel elle ou il appartient.
- Distribuer à l'élève une carte du Canada et lui demander d'y colorier les biomes.
- Demander à l'élève de produire, à l'ordinateur, un diagramme à barres ou un diagramme de secteurs pour illustrer le pourcentage occupé par chaque biome. **(AM) (T)**
- Présenter la tâche : monter une production multimédia sur des biomes canadiens et en faire une présentation à la classe.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Biomes

- Définir les termes associés aux caractéristiques des biomes (p. ex., les différents types de sol, de végétation, d'exploitation sylvicole et d'exploitation agricole) et inviter l'élève à prendre en note les différentes définitions.
- Amener l'élève à trouver quelques caractéristiques du biome auquel elle ou il appartient (p. ex., la température moyenne selon les saisons, le type et la quantité de précipitation selon les saisons, le type de sol, le type d'exploitation agricole, le type de végétation dominante, le type d'exploitation sylvicole, les animaux propres au biome et les caractéristiques des gens qui habitent ce biome).
- Évaluer la compréhension du vocabulaire des caractéristiques des biomes à l'aide d'une grille de mots croisés ou d'un exercice d'associations. **(EF)**
- Présenter la tâche : préparer, en équipe de trois, une présentation multimédia comparant les caractéristiques de son biome à celles d'un autre biome canadien.
- Mentionner que les meilleures productions seront présentées à l'occasion de la rencontre organisée pour recruter des élèves à l'école. **(AC)**
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de cette tâche.
- Mentionner qu'il y aura évaluation par les pairs à l'aide d'une liste de vérification préétablie.
- Expliquer les éléments de la tâche à accomplir :
 - comparer l'étendue géographique, le climat, la faune et la flore des deux biomes à l'étude;
 - donner au moins deux exemples de l'adaptation de la faune et de la flore au climat;
 - évaluer l'impact de la croissance démographique sur l'environnement ou sur la qualité de vie des habitants (p. ex., destruction de l'habitat naturel, appauvrissement de la biodiversité);
 - analyser et évaluer un problème environnemental affectant un écosystème du biome (p. ex., l'impact de l'urbanisation sur l'habitat des animaux dans la région de Banff, la construction d'un barrage électrique ou d'une centrale nucléaire, le transport des déchets dangereux tels que les BPC);
 - proposer des solutions aux problèmes soulevés.

- Préciser les modalités de la tâche (p. ex., échéances, durée de huit à dix minutes, répartition du travail dans l'équipe, plan de la production, utilisation d'aides visuelles tels que tableaux et graphiques, utilisation de la terminologie appropriée et d'un français correct).
- Inviter l'élève à consulter des livres au centre de ressources, le cédérom *Biomes et cycles naturel* ou Internet pour ramasser de l'information sur les biomes canadiens. **(T)**
- Rencontrer les équipes sur une base régulière afin de les guider dans chaque étape de cette tâche. **(EF)**
- Demander à l'élève de remettre une ébauche de tous les éléments de la préparation du montage (p. ex., plan du montage avec le détail des moyens audiovisuels utilisés, notes en style télégraphique, croquis, texte narratif de la présentation, liste des tâches accomplies par chaque membre de l'équipe).
- 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 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 ainsi que de s'assurer qu'elle ou il saisit bien les concepts relatifs aux biomes canadiens à l'étude dans cette activité. **(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 la faune et la flore des biomes;
 - comparer les principaux biomes canadiens quant à la végétation, au climat, au sol, à l'exploitation agricole et à l'exploitation sylvicole.
 - Recherche
 - ramasser les données et traiter l'information;
 - analyser l'impact des activités humaines sur les biomes.
 - Communication
 - utiliser des techniques multimédias pour communiquer l'information;
 - utiliser la terminologie scientifique appropriée.
 - Rapprochement
 - évaluer l'impact des activités humaines sur l'environnement.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à se familiariser avec l'oeuvre de David Suzuki.
- Suggérer à l'élève d'observer des images provenant de photographies aériennes et d'observations du satellite Landsat pour identifier la flore de certains biomes canadiens.

- Inviter l'élève à obtenir des renseignements supplémentaires sur l'impact de l'exploitation minière au Canada, auprès de l'organisme Mining Watch Canada, (880 rue Wellington, Bureau 508, Ottawa (Ontario) K1R 6K7).
- Demander à l'élève de produire une affiche sur une caractéristique particulière des biomes (p. ex. les types de sol) et de l'afficher dans l'école.
- Présenter l'émission *Le Point* de Radio-Canada sur la forêt canadienne ou une des treize émissions de *Sanctuaires sauvages* de tfo et animer un échange sur les notions qui y sont abordées.
- Faire ressortir des facteurs ayant un impact sur l'environnement et inviter l'élève à en étudier des cas particuliers (p. ex., urbanisation, industrialisation, aménagement de routes, drainage).

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.5 (SBI3C)

Agriculture et environnement

Description

Durée : 240 minutes

Cette activité porte sur les effets de l'agriculture sur l'environnement. L'élève effectue des tests du sol, détermine la présence d'azote, de phosphore et de bactéries E. coli dans des échantillons d'eau usée ainsi qu'évalue les pratiques agricoles qui peuvent nuire à l'environnement. Elle ou il fait une présentation sur l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Attentes génériques : SBI3C-Ag.1 - 4 - 9

Domaines : Sciences environnementales

Attentes : SBI3C-S-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SBI3C-S-Comp.2
SBI3C-S-Acq.5
SBI3C-S-Rap.2

Notes de planification

- Trouver des statistiques portant sur les secteurs de production agricole en Ontario (p. ex., horticulture, aviculture, élevage, culture céréalière, production laitière).
- Se procurer l'article «Quelles sont les véritables causes du problème de la faim dans le monde». (Voir *Biologie, principes phénomènes et processus*, p. 534).
- Se procurer l'émission *Le flux de l'énergie* de tfo portant sur l'agriculture, le disque compact de la chanson *Amer America* de Luc de La Rochellière et un lecteur de disque compact.
- Trouver un texte sur l'accumulation de DDT dans la chaîne alimentaire. (Voir *Écologie, en harmonie avec ton environnement*, p. 80-81) et préparer un questionnaire sur le sujet.
- Trouver un texte sur la surutilisation des pesticides. (Voir *Contrôler les intrus naturellement, Biosphère*, volume 16, numéro 3, p. 34-35).
- Réserver la vidéo *La fertilisation des sols, une question d'équilibre* de Radio-Canada (code : En-94-117, durée : 12 minutes).
- Se procurer un nombre suffisant de trousse d'analyse de l'eau, d'analyse de sol et d'échantillons de terre de plusieurs provenances (p. ex., terre agricole, serre, forêt).
- Réserver les trois émissions de l'*Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des techniques* de tfo sur l'analyse de l'eau, la production d'eau potable et la station d'épuration (trois à cinq minutes chacune).

- Préparer une liste de sujets portant sur l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement (p. ex., utilisation de pesticides, monoculture, consommation excessive d'énergie pour produire certains types d'aliments, déboisement des forêts).
- Préparer une liste de vérification pour faire l'évaluation par les pairs et une grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la présentation.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une séance de remue-méninges sur les secteurs de production agricole en Ontario (p. ex., horticulture, aviculture, élevage) et demander à l'élève d'estimer lesquels des secteurs sont les plus développés dans la province. **(ED)**
- Remettre une feuille de statistiques sur l'exploitation agricole en Ontario afin de permettre à l'élève de vérifier ses hypothèses.
- Regrouper les élèves en équipes de quatre ou de cinq et leur demander d'échanger sur l'énoncé : «un agriculteur est un écologiste des cultures».
- Élaborer sur le thème de la durabilité de l'environnement et demander à l'élève de nommer des pratiques agricoles qui nuisent à l'environnement. **(ED)**
- Présenter la tâche : préparer une courte présentation portant sur les effets de certaines pratiques agricoles sur l'environnement.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Qualité du sol et de l'eau

- Rappeler à l'élève diverses pratiques agricoles telles que le labour, l'irrigation, l'emploi des pesticides et des engrais chimiques, et la culture biologique.
- Montrer à l'élève, à l'aide de manuels de référence, que différentes plantes requièrent des sols de différentes compositions pour avoir une croissance optimale.
- Montrer la manière d'effectuer des tests de sol (p. ex., pH, azote, phosphore et potassium) et demander à l'élève de comparer, à l'aide des tests, divers échantillons de sol tels que des échantillons provenant d'une terre agricole, d'une serre, de la forêt. **(T)**
- Présenter trois émissions de l'*Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des techniques* de tfo sur l'analyse de l'eau, la production d'eau potable et la station d'épuration (trois à cinq minutes chacune).
- Animer un échange sur les thèmes traités dans ses films et demander à l'élève d'en résumer l'essentiel dans son cahier de notes.
- Montrer la manière d'analyser des échantillons d'eau de manière à déterminer la présence de nitrate, de phosphate, de la bactérie *Escherichia coli*, ainsi que la quantité d'oxygène dissoute dans l'eau et donner à l'élève des échantillons d'eau de différentes provenances à analyser.
- Amener l'élève à voir le lien entre la qualité de l'eau et du sol et les pratiques utilisées en agriculture.

Impact des pratiques agricoles sur l'environnement

- Demander à l'élève de se renseigner sur l'impact de certaines pratiques agricoles sur l'environnement et de préparer un discours pour dénoncer ces pratiques.
- Suggérer à l'élève de s'imaginer qu'elle ou il fait partie d'un groupe d'environnementalistes invités à participer à une convention sur l'agriculture et l'environnement.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée pour faire l'évaluation de la présentation et mentionner qu'il y aura aussi évaluation par les pairs.
- Distribuer une liste de sujets portant sur l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement (p. ex., utilisation de pesticides, monoculture, consommation excessive d'énergie pour produire certains types d'aliments, déboisement des forêts) et demander à l'élève d'en ajouter d'autres.
- Fournir à l'élève divers articles pour l'aider dans sa recherche (p. ex., utilisation du DDT (voir *Écologie, en harmonie avec ton environnement*, p. 80 et 81), surutilisation des pesticides (voir *Biosphère*, volume 16, numéro 3, «Contrôler les intrus naturellement», p. 34 et 35), *Le flux de l'énergie* (émission de tfo)).
- Préciser les éléments de la tâche :
 - entreprendre une recherche sur le sujet choisi;
 - situer le problème;
 - ramasser les faits et les données statistiques liés à la question étudiée (p. ex., nombre d'hectares de forêts brûlées au Brésil pour faire place à l'élevage du boeuf, accumulation de substances toxiques telles que le DDT dans les chaînes alimentaires);
 - proposer des solutions aux problèmes soulevés;
 - rédiger un texte de la présentation et le remettre pour faire la correction. **(EF)**
- Allouer du temps au centre de ressources ou à la salle d'informatique pour faire la recherche. **(T)**
- Demander à l'élève de faire une ébauche de sa présentation orale.
- Ramasser l'ébauche et vérifier si l'élève y a bien intégré les divers éléments de la tâche.
- Remettre l'ébauche annotée à l'élève afin de lui permettre de réviser son travail et de se corriger au besoin. **(EF)**
- Encourager l'élève à utiliser un logiciel de traitement de texte pour faire la rédaction finale. **(T)**
- Inviter l'élève à répéter sa présentation orale et y inclure des éléments de la communication orale (p. ex., ton de la voix, volume, rythme du discours) et de la communication non verbale (p. ex., gestuelle, expression faciale, image projetée);
- Coordonner les présentations orales, en collaboration avec l'enseignant ou l'enseignante de français. **(AC) (AM)**
- Demander à l'élève de faire sa présentation selon un horaire préétabli.
Distribuer une liste de vérification et demander à l'élève d'évaluer les présentations de ses pairs (p. ex., clarté des idées, solidité des arguments, qualité de la présentation).
- Ramasser le texte de la présentation pour en faire une évaluation. **(ES)**

Généralisations

- Mentionner des perspectives d'emploi dans le domaine de l'agriculture ou dans les domaines connexes (p. ex., agriculteur ou agricultrice, fermier ou fermière, cultivateur ou cultivatrice, agronome, agrochimiste et agrobiologiste). **(PE)**

- Remettre à l'élève les évaluations de ses pairs et lui demander de réviser les éléments de son texte à la lumière des commentaires des élèves. **(O)**

Évaluation sommative

- Évaluer le discours 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 :
 - Compréhension et connaissance
 - connaître les faits et les statistiques relatifs au problème environnemental étudié;
 - comprendre l'impact de certaines pratiques agricoles sur l'environnement.
 - Recherche
 - appliquer des habiletés de recherche telles la collecte des données, l'organisation et l'analyse de l'information, la formulation de conclusions.
 - Communication
 - communiquer de l'information et des idées selon le format de la présentation.
 - Rapprochements
 - faire des rapprochements entre les pratiques agricoles et l'environnement.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de faire la culture de plantes à usage alimentaire de variétés anciennes et menacées. (Il est possible d'obtenir des semences anciennes en devenant membre du Programme semencier du patrimoine Canada. (Tél. : (905) 623-0353).
- Inviter l'élève à prendre conscience de la portée de ses choix alimentaires, à s'informer davantage sur la culture biologique et vérifier à l'épicerie les choix offerts quant à ce type d'aliments.
- Présenter une bande vidéo sur la fertilisation des sols (p. ex., Radio-Canada, *La fertilisation des sols, une question d'équilibre*, 12 minutes).
- Regrouper les élèves en équipes et leur demander d'écouter la chanson *Amer America* de Luc de La Rochellière et d'échanger sur les problèmes sociaux, économiques et environnementaux liés à la culture du café (p. ex., pauvreté, déboisement des forêts). **(AC)**

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

BIOLOGIE		Unités				
		1	2	3	4	5
Attentes génériques						
SBI3C-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 1.4	2.3	3.1		5.2 5.4 5.5
SBI3C-Ag.2	faire des observations et ramasser des données à l'aide d'instruments qu'il ou elle a choisis sciemment, et les utiliser correctement et prudemment.	1.2	2.3		4.1 4.3 4.5	5.1 5.2 5.4
SBI3C-Ag.3	concevoir et effectuer rigoureusement des expériences pour avec une grander ou déduire les concepts à l'étude, et modifier au besoin les techniques utilisées.	1.1 1.3	2.3			5.2
SBI3C-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.	1.2	2.2 2.4 2.6	3.1 3.2 3.3 3.5	4.1 4.2 4.3 4.5	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
SBI3C-Ag.5	ramasser 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	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6	3.1 3.2 3.4 3.5	4.2 4.3 4.4 4.5	5.1 5.2 5.3 5.4
SBI3C-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		3.1	4.2 4.3 4.4	5.1 5.3
SBI3C-Ag.7	exprimer le résultat des calculs de données expérimentales en utilisant le nombre approprié de chiffres significatifs ou de chiffres décimaux.	1.3			4.5	
SBI3C-Ag.8	choisir et utiliser les unités SI appropriées, et appliquer les techniques de conversion appropriées.	1.2				
SBI3C-Ag.9	recenser et décrire des professions qui requièrent des connaissances en biologie (p. ex., biochimiste, ingénieur forestier, généticienne, physiothérapeute, oncologue, horticultrice).	1.5	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	4.1 4.2	5.5

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Biologie cellulaire		1	2	3	4	5
Attentes						
SBI3C-B-A.1	démontrer sa compréhension des processus fondamentaux de la biologie cellulaire, y compris le transport membranaire, la respiration cellulaire, la photosynthèse, l'activité enzymatique, la méiose et la reproduction cellulaire.	1.1 1.2 1.3 1.4				
SBI3C-B-A.2	examiner les facteurs qui influent sur l'activité cellulaire, tout en démontrant des habiletés en expérimentation.	1.1 1.2 1.3 1.4				
SBI3C-B-A.3	reconnaître l'importance des processus cellulaires dans la vie quotidienne ainsi que les applications biotechnologiques reliées à ce domaine.	1.1 1.2 1.3 1.4				
Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts						
SBI3C-B-Comp.1	énoncer et expliquer les principes de la théorie cellulaire.	1.1				
SBI3C-B-Comp.2	décrire comment les organelles et autres constituants cellulaires contrôlent divers processus cellulaires.	1.2				
SBI3C-B-Comp.3	décrire la structure et les fonctions des principales macromolécules des organismes vivants, y compris les glucides, les lipides, les protéines et les acides nucléiques (p. ex., utiliser des modèles pour représenter les molécules ou les monomères des polymères).	1.1				
SBI3C-B-Comp.4	décrire le rôle fondamental des enzymes dans les réactions biochimiques (p. ex., fonction de la désaminase dans la décomposition des acides aminés).	1.3				
SBI3C-B-Comp.5	reconnaître les fonctions et les processus cellulaires qui exigent la diffusion facilitée (transport passif), l'osmose et le transport actif (p. ex., décrire les besoins énergétiques de la pompe à sodium; expliquer l'importance de la diffusion facilitée dans le transport membranaire du glucose dans les cellules hépatiques).	1.4				
SBI3C-B-Comp.6	comparer les transformations énergétiques et chimiques de la respiration aérobie, de la respiration anaérobie et de la photosynthèse.	1.2				
SBI3C-B-Comp.7	reconnaître le rôle des composés présents dans la respiration cellulaire et la photosynthèse [p. ex., eau, gaz carbonique, oxygène, glucose, adénosine triphosphate (ATP)].	1.2				

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Biologie cellulaire		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication						
SBI3C-B-Acq.1	analyser, à partir d'une expérience en laboratoire, l'effet de divers facteurs sur le taux de diffusion à travers la membrane cellulaire (p. ex., examiner l'effet du pH, de la température ou de la concentration d'un soluté).	1.4				
SBI3C-B-Acq.2	préparer un montage humide d'un spécimen coloré afin de trouver au microscope les principaux organelles (p. ex., repérer le noyau et les mitochondries d'une cellule).	1.2				
SBI3C-B-Acq.3	utiliser des modèles mathématiques pour résoudre des problèmes sur les processus cellulaires (p. ex., calcul du grossissement d'un spécimen au microscope; recours aux mathématiques pour expliquer la croissance exponentielle des cellules).	1.2				
SBI3C-B-Acq.4	appliquer les techniques de laboratoire requises pour étudier divers processus cellulaires (p. ex., préparation de solutions tampons pour étudier l'activité enzymatique).	1.3 1.4				
SBI3C-B-Acq.5	examiner, à partir d'expériences, l'effet du milieu sur l'activité enzymatique (p. ex., l'effet de la température ou du pH sur la décomposition de l'amidon par la salive).	1.3				
SBI3C-B-Acq.6	effectuer les essais standard qui sont utilisés dans la détection et l'identification de diverses macromolécules chez les organismes vivants (p. ex., vérifier la présence de protéines par la réaction du biuret).	1.1				
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement						
SBI3C-B-Rap.1	effectuer, individuellement ou en équipe, une recherche sur un sujet qui démontre en quoi une connaissance des processus cellulaires et de la technologie connexe se révèle utile dans la vie quotidienne (p. ex., à partir de sa connaissance des processus métaboliques, examiner les avantages d'une bonne alimentation pour la santé).	1.2				
SBI3C-B-Rap.2	analyser les bienfaits des technologies médicales fondées sur la biologie cellulaire en ce qui concerne le diagnostic et le traitement des maladies.	1.2				
SBI3C-B-Rap.3	appliquer des principes scientifiques pour décrire et analyser la fonction de l'équipement de laboratoire et des techniques utilisés en biologie cellulaire.	1.1 1.3 1.4				

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Microbiologie		1	2	3	4	5
Attentes						
SBI3C-M-A.1	démontrer sa compréhension des caractéristiques de divers micro-organismes, de leur rôle dans l'environnement et de leurs effets sur les autres organismes, y compris les humains.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6			
SBI3C-M-A.2	analyser la croissance et les caractéristiques physiques des micro-organismes, tout en démontrant des habiletés en expérimentation.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6			
SBI3C-M-A.3	expliquer l'importance des micro-organismes en ce qui concerne la santé des humains et les applications technologiques en médecine, dans l'industrie et pour l'environnement.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6			
Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts						
SBI3C-M-Comp.1	comparer la structure et les propriétés du matériel génétique des virus et des bactéries avec celles des cellules eucaryotes.		2.2 2.3			
SBI3C-M-Comp.2	illustrer les différences entre des organismes représentatifs des bactéries (y compris les eubactéries et les archéobactéries), des protistes, des virus et des champignons quant à leur forme, leur motilité, leur rôle écologique et leur incidence sur la santé des humains.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6			
SBI3C-M-Comp.3	examiner et expliquer les différents modes de reproduction chez divers types de virus, de monères et de champignons.		2.2 2.3 2.5			
SBI3C-M-Comp.4	décrire l'anatomie et les caractéristiques physiologiques d'organismes représentatifs des virus, des monères, des protistes et des champignons.		2.2 2.3 2.4 2.5 2.6			
SBI3C-M-Comp.5	expliquer le rôle important des micro-organismes dans les relations symbiotiques (p. ex., les champignons mycorhiziens; les algues phototrophes dans les polypes coralliens).		2.4 2.5			
SBI3C-M-Comp.6	décrire le rôle des virus et des bactéries dans les méthodes de manipulation génétique en utilisant ses connaissances de l'ADN.		2.2 2.3			

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Microbiologie		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problème, en recherche scientifique et en communication						
SBI3C-M-Acq.1	identifier divers spécimens de monères, de protistes et de Champignons au microscope à partir de lames préparées ou en faisant des montages humides.		2.1 2.3 2.4 2.5			
SBI3C-M-Acq.2	préparer en laboratoire une culture microbienne sur gélose en utilisant une technique aseptique.		2.3			
SBI3C-M-Acq.3	concevoir et effectuer une expérience pour déterminer l'efficacité d'agents antibactériens sur des cultures bactériennes (p. ex., déterminer l'efficacité de différents rince-bouche en observant la croissance de bactéries sur de la gélose nutritive).		2.3			
SBI3C-M-Acq.4	analyser en laboratoire les conditions nécessaires à la croissance de micro-organismes (p. ex., déterminer la température optimale pour la croissance des euglènes, des daphnies ou des moisissures).		2.2 2.3 2.4 2.5			
SBI3C-M-Acq.5	compiler et organiser en équipe des données provenant de diverses sources et communiquer les questions soulevées et les résultats des recherches menées (p. ex., repérer une industrie biotechnologique qui fabrique des hormones et examiner certains de ses processus).		2.2 2.3 2.5 2.6			
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement						
SBI3C-M-Rap.1	évaluer l'effet des infections virales, bactériennes et fongiques sur la santé des organismes hôtes, y compris celle des humains (p. ex., examiner la relation entre l'apparition de nouvelles espèces bactériennes et virales, l'utilisation d'antibiotiques et les effets sur la population humaine).		2.1 2.2 2.3 2.5			
SBI3C-M-Rap.2	décrire des applications en biotechnologie qui font appel à l'utilisation de virus, de bactéries et de Champignons (p. ex., l'utilisation de virus comme vecteurs de gènes et comme enzymes de restriction).		2.2 2.3 2.5 2.6			
SBI3C-M-Rap.3	illustrer et expliquer le rôle des virus et des bactéries en génie génétique.		2.2			
SBI3C-M-Rap.4	évaluer les effets de l'utilisation à grande échelle de fongicides et de pesticides sur la diversité des micro-organismes.		2.2 2.5			
SBI3C-M-Rap.5	illustrer les avantages que présentent les micro-organismes dans un écosystème (p. ex., décrire le processus de biorestauration en cas de pollution du sol causée par un déversement de pétrole).		2.4 2.6			

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Anatomie et physiologie animales		1	2	3	4	5
Attentes						
SBI3C-A-A.1	démontrer sa compréhension de la structure, des fonctions et des interactions des principaux systèmes des humains et d'autres animaux.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5		
SBI3C-A-A.2	analyser en laboratoire les mécanismes physiologiques des systèmes d'animaux qui régissent la santé d'un individu.			3.1 3.2 3.5		
SBI3C-A-A.3	établir des rapports entre la santé d'un individu, les soins préventifs offerts et les traitements disponibles tout en tenant compte des implications sociales et économiques.			3.1 3.2 3.4 3.5		
Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts						
SBI3C-A-Comp.1	décrire l'anatomie et la physiologie des systèmes digestif, circulatoire, excréteur, squelettique, musculaire et reproducteur des humains et d'un autre animal.			3.1 3.2 3.3 3.4		
SBI3C-A-Comp.2	expliquer des mécanismes d'interaction entre les systèmes d'animaux (p. ex., décrire les échanges entre les capillaires et les tissus).			3.1 3.2		
SBI3C-A-Comp.3	expliquer le rôle du système endocrinien et du système nerveux dans l'homéostasie (p. ex., décrire comment le foie et le pancréas maintiennent la glycémie).			3.5		
SBI3C-A-Comp.4	examiner les causes et les effets d'anomalies courantes de chaque système (p. ex., les effets d'une intolérance au lactose, les causes d'un souffle au cœur).			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5		
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication						
SBI3C-A-Acq.1	utiliser avec précision les instruments de collecte de données (p. ex., sphygmomanomètre, balance électronique, pH-mètre).			3.1 3.2		
SBI3C-A-Acq.2	concevoir et effectuer une expérience afin d'analyser la réaction physique à un changement homéostatique (p. ex., mesurer le rythme cardiaque après un exercice physique et au repos, au cours d'un exercice léger ou intense et au cours de la récupération).			3.1 3.5		
SBI3C-A-Acq.3	disséquer un vertébré au moyen d'instruments ou d'un logiciel de simulation, identifier ses organes et établir la relation entre leur structure et leurs fonctions et la santé de l'organisme.			3.1 3.2		

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Anatomie et physiologie animales		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement						
SBI3C-A-Rap.1	reconnaître l'influence des médias sur les modes alimentaires (p. ex., expliquer les nouvelles tendances en fait de choix alimentaires, tels que l'ajout de son d'avoine à son régime alimentaire, le remplacement des graisses saturées par des graisses non saturées).			3.2		
SBI3C-A-Rap.2	décrire une biotechnologie et l'évaluer en fonction de critères tels que la sécurité, le coût, la disponibilité, les retombées environnementales et les effets sur la vie quotidienne (p. ex., la dialyse péritonéale vs la dialyse conventionnelle, et les implications sur les soins à domicile et les soins de courte durée).			3.1 3.2 3.4 3.5		

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Structure et physiologie végétales		1	2	3	4	5
Attentes						
SBI3C-P-A.1	démontrer sa compréhension de la diversité des plantes, de leurs systèmes de transport, de leurs modes de reproduction et de leur croissance.				4.1 4.2 4.3 4.5	
SBI3C-P-A.2	analyser les facteurs qui interviennent dans la croissance et le maintien des plantes, tout en démontrant des habiletés en expérimentation.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
SBI3C-P-A.3	évaluer le rôle des plantes en milieu urbain, dans l'industrie, dans diverses techniques et dans les écosystèmes.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts						
SBI3C-P-Comp.1	illustrer la classification des plantes en repérant les caractères communs et les traits qui les distinguent (p. ex., similitudes et différences dans la structure, dans la croissance).				4.1 4.5	
SBI3C-P-Comp.2	décrire la structure et la physiologie des tissus végétaux.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
SBI3C-P-Comp.3	illustrer le cycle vital des plantes et différencier le cycle des diverses classes de plantes telles que les mousses, les lycopodes, les prêles, les fougères, les conifères et les plantes à fleurs.				4.3 4.5	
SBI3C-P-Comp.4	expliquer les processus de croissance et de différenciation des plantes (p. ex., décrire la différenciation des cellules germinales dans divers tissus; comparer les cellules allongées à celles du méristème).				4.1 4.3 4.5	
SBI3C-P-Comp.5	expliquer le rôle des tropismes chez les plantes (p. ex., décrire la réaction d'une plante à la lumière, à la pesanteur ou à l'humidité).				4.2	
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication						
SBI3C-P-Acq.1	utiliser les techniques d'échantillonnage appropriées pour étudier les plantes (p. ex., recueillir des spécimens pour illustrer la diversité des cônes tombés de conifères d'une région bien délimitée).				4.3 4.5	

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Structure et physiologie végétales		1	2	3	4	5
SBI3C-P-Acq.2	cerner de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de l'étude des plantes (p. ex., quelles méthodes de culture biologique sont sûres et rentables? quels sont les effets de la biotechnologie sur l'industrie agroalimentaire?).				4.4 4.5	
SBI3C-P-Acq.3	présenter et soutenir une opinion ou un plan d'action au sujet de la culture des plantes, qui est fondé sur des faits (p. ex., justifier ou déconseiller l'utilisation de pesticides pour lutter contre les infestations par les insectes).				4.4	
SBI3C-P-Acq.4	analyser, à partir d'expériences, les éléments physiques et chimiques qui influent sur la production en agriculture et en sylviculture.				4.2 4.5	
SBI3C-P-Acq.5	évaluer le rôle des tropismes en faisant croître des plantes à partir de graines.				4.2 4.3	
SBI3C-P-Acq.6	analyser, en laboratoire, l'activité métabolique d'une plante en mesurant sa capacité d'absorption et de production de gaz.				4.2 4.3	
SBI3C-P-Acq.7	distinguer les plantes monocotylédones des plantes dicotylédones, à partir d'une étude en laboratoire et d'une recherche documentaire.				4.1	
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement						
SBI3C-P-Rap.1	illustrer, en examinant des exemples du quotidien, diverses pratiques scientifiques et technologiques relatives aux plantes (p. ex., évaluer les répercussions sur l'environnement du traitement chimique des pelouses ou de l'aménagement paysager).				4.1 4.2 4.3 4.4	
SBI3C-P-Rap.2	examiner l'utilisation des plantes dans l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et textile.				4.2 4.3 4.4	
SBI3C-P-Rap.3	expliquer le rôle des plantes aquatiques et palustres dans le traitement des eaux usées urbaines, industrielles et agricoles.				4.2	
SBI3C-P-Rap.4	évaluer l'importance de la diversité des plantes dans la conservation des écosystèmes et comme sources de médicaments.				4.2 4.5	
SBI3C-P-Rap.5	analyser les avantages et les risques, pour la société et l'environnement, de certaines technologies agricoles et sylvicoles et proposer des solutions aux problèmes soulevés (p. ex., reconnaître les enjeux politiques, économiques et éthiques de la mise en marché de plantes transgéniques ou de l'utilisation d'hormones de croissance).				4.1 4.2 4.4	

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Sciences environnementales		1	2	3	4	5
Attentes						
SBI3C-S-A.1	démontrer sa compréhension des facteurs qui influent sur la durabilité de l'environnement et évaluer leur importance.					5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
SBI3C-S-A.2	analyser les facteurs qui influent sur les rapports entre les organismes vivants et leur environnement.					5.1 5.2 5.3 5.4
SBI3C-S-A.3	établir l'importance des répercussions de l'activité humaine sur l'environnement.					5.2 5.3 5.4 5.5
Contenus d'apprentissage : Compréhension et interprétation des concepts						
SBI3C-S-Comp.1	appliquer les principes fondamentaux de la taxonomie en classifiant des organismes d'un écosystème local.					5.1
SBI3C-S-Comp.2	évaluer les effets de l'agriculture sur l'environnement.					5.5
SBI3C-S-Comp.3	utiliser une pyramide des énergies pour expliquer la répartition de l'énergie et l'utilisation des ressources alimentaires à chaque niveau trophique d'une chaîne alimentaire (p. ex., tracer une pyramide des énergies pour une population humaine : qui se nourrit de maïs, qui se nourrit de bétail, qui se nourrit de saumon).					5.1
SBI3C-S-Comp.4	décrire et expliquer le rôle écologique d'organismes représentatifs de chaque règne, en incluant les eubactéries et les archéobactéries.					5.1
SBI3C-S-Comp.5	illustrer par des exemples des relations symbiotiques entre des organismes vivants et expliquer la nature de leurs interactions (p. ex., les légumineuses et les bactéries symbiotiques fixatrices d'azote atmosphérique).					5.2
SBI3C-S-Comp.6	expliquer le flux de la matière dans les cycles biogéochimiques (p. ex., décrire et illustrer les cycles du carbone, de l'azote, du phosphore et de l'eau).					5.2
SBI3C-S-Comp.7	décrire et évaluer les facteurs qui contribuent à la résistance de l'environnement et qui interviennent dans le changement de la capacité limite des écosystèmes.					5.3
SBI3C-S-Comp.8	définir la croissance démographique et identifier les facteurs qui influent sur celle-ci.					5.3

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Sciences environnementales		1	2	3	4	5
SBI3C-S-Comp.9	comparer la végétation, le climat, les types de sol et les types d'exploitation agricole et sylvicole des principaux biomes canadiens (p. ex., le pergélisol de la toundra vs le sol des prairies).					5.4
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en résolution de problèmes, en recherche scientifique et en communication						
SBI3C-S-Acq.1	utiliser des techniques d'échantillonnage appropriées et appliquer les principes fondamentaux de la taxonomie aux spécimens recueillis dans un écosystème local.					5.1
SBI3C-S-Acq.2	examiner et évaluer en laboratoire la compétition entre les espèces (p. ex., examiner au microscope un échantillon de paramécies d'espèces différentes qui se disputent leur nourriture).					5.2
SBI3C-S-Acq.3	analyser et évaluer l'incidence d'un changement dans une population sur le réseau alimentaire de l'écosystème (p. ex., l'effet de la prolifération des algues sur la population des poissons; l'effet de l'introduction des moules zébrées dans les Grands Lacs).					5.3
SBI3C-S-Acq.4	illustrer la croissance, le cycle vital et de survie de populations en recourant à des courbes, des graphiques, des tableaux et des calculs.					5.3
SBI3C-S-Acq.5	rechercher, individuellement ou en équipe, l'effet de la croissance démographique sur la qualité de la vie et sur l'environnement (p. ex., la destruction de l'habitat naturel et l'appauvrissement de la biodiversité).					5.3 5.4 5.5
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement						
SBI3C-S-Rap.1	évaluer et synthétiser, individuellement ou en équipe, des renseignements sur des questions environnementales ou démographiques et proposer des solutions aux problèmes soulevés (p. ex., faire l'étude d'une réserve faunique en examinant sa raison d'être, c'est-à-dire les espèces menacées qu'il faut protéger ainsi que les raisons et les critères qui ont motivé ce projet).					5.1 5.2 5.3 5.4
SBI3C-S-Rap.2	évaluer les effets de l'utilisation de pesticides et d'herbicides naturels et biotechnologiques à l'échelle locale.					5.5

BIOLOGIE		Unités				
Domaine : Sciences environnementales		1	2	3	4	5
SBI3C-S-Rap.3	analyser, à partir de diverses perspectives, les risques et les avantages pour la société et pour l'environnement de l'application de nouvelles connaissances scientifiques ou technologiques reliées aux écosystèmes (p. ex., évaluer l'efficacité du programme de recyclage de sa communauté; étudier les répercussions de l'introduction de nouvelles espèces dans un milieu).					5.3