

SCIENCES - APPLIQUÉ

SNC1P

9^e année

Direction du projet : Bernard Lavallée
Claire Trépanier
Coordination : Malcolm Lamothe
Recherche documentaire : Bernadette LeMay
Rédaction : Yvette Morrison
Consultation : Charlotte Bédard
Guy Deslauriers
Denise Lamarche
Monique Martel
Carole Morrissette
Alain Noël
Ronald Tessier
Première relecture : Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Le ministère de l'Éducation 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

Cadre d'élaboration des esquisses de cours	5
Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage	7
Aperçu global du cours	19
Aperçu global de l'unité 1 : Exploration de la matière	25
Activité 1.1 : Propriétés de la matière	33
Activité 1.2 : Reconnaître les changements	40
Activité 1.3 : Les substances pures : éléments et composés	44
Activité 1.4 : Métaux et non-métaux	48
Activité 1.5 : Classification des éléments	52
Activité 1.6 : Le code chimique	56
Aperçu global de l'unité 2 : Applications de l'électricité	59
Activité 2.1 : Électrostatique	67
Activité 2.2 : Produire du courant électrique	71
Activité 2.3 : Piles : mouillées ou sèches	76
Activité 2.4 : Circuits électriques en série	79
Activité 2.5 : Circuits électriques montés en parallèle	85
Activité 2.6 : Loi d'Ohm	89
Activité 2.7 : Résolution de problèmes	93
Activité 2.8 : Consommation électrique	96
Activité 2.9 : Tâche d'évaluation sommative - Résolution de problème d'électricité simples	100
Aperçu global de l'unité 3 : Reproduction : processus et applications	107
Activité 3.1 : Division cellulaire	116
Activité 3.2 : Propagation asexuée chez les végétaux	125
Activité 3.3 : Propagation asexuée chez les animaux	129
Activité 3.4 : Reproduction sexuée : animaux	134
Activité 3.5 : Reproduction sexuée : végétaux	139
Activité 3.6 : Reproduction humaine	143
Activité 3.7 : Applications des technologies reproductives	149
Aperçu global de l'unité 4 : Exploration spatiale	153
Activité 4.1 : Journal de bord	160
Activité 4.2 : Satellites artificiels et applications	165
Activité 4.3 : Voyage spatial : l'étude des planètes	170
Activité 4.4 : Le Soleil : quelle étoile!	175
Activité 4.5 : Étoiles et autres astres	180
Activité 4.6 : Des sphères célestes au Big Bang	185

CADRE D'ÉLABORATION DES ESQUISSES DE COURS

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

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

SCIENCES (appliqué)		Unités			
<i>Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications</i>		1	2	3	4
Attentes					
SNC1P-B-A.1	démontrer sa compréhension des processus liés à la reproduction cellulaire ainsi que de la structure et de la fonction des systèmes reproducteurs de divers organismes, y compris les humains.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6	
SNC1P-B-A.2	examiner les mécanismes de reproduction d'une cellule et de divers organismes à l'aide d'un microscope, se documenter sur les questions qui s'y rapportent et communiquer les résultats de sa recherche.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6	
SNC1P-B-A.3	analyser l'impact de la recherche scientifique, du développement technologique et des enjeux sociaux sur les progrès dans le domaine de la reproduction.			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1P-B-Comp.1	reconnaître le rôle primordial de la division cellulaire dans la reproduction et la croissance de tout organisme vivant.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6	
SNC1P-B-Comp.2	identifier les principales étapes de la division cellulaire et décrire les changements que subissent le contenu du noyau et les membranes nucléaire et cellulaire.			3.1	
SNC1P-B-Comp.3	discuter de l'importance du noyau et de son contenu dans la transmission de l'information génétique et dans le contrôle des processus cellulaires.			3.1 3.4	
SNC1P-B-Comp.4	nommer et décrire différents types de reproduction asexuée, naturelle et artificielle chez les plantes et chez les animaux.			3.2 3.3	
SNC1P-B-Comp.5	nommer et décrire différents types de reproduction sexuée chez les plantes et chez les animaux			3.4 3.5	
SNC1P-B-Comp.6	distinguer la reproduction sexuée de la reproduction asexuée en indiquant les conditions du milieu qui les favorisent.			3.4 3.5	
SNC1P-B-Comp.7	reconnaître les signes de la grossesse, décrire le processus de la fécondation et illustrer les trois stades de la gestation humaine.			3.6	

SCIENCES (appliqué)		Unités			
Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1P-B-Acq.1	se servir de termes justes pour communiquer ses idées, les méthodes utilisées et les résultats obtenus.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Acq.2	cerner un problème authentique qui porte sur la reproduction.			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Acq.3	formuler des questions pour préciser l'étendue de sa recherche et élaborer un plan pour répondre aux questions posées.			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Acq.4	planifier et effectuer des expériences en utilisant les outils, les instruments et le matériel de laboratoire de façon efficace, sûre et précise.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	
SNC1P-B-Acq.5	rechercher, interpréter et incorporer dans son travail des renseignements provenant de diverses sources			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Acq.6	organiser, noter et analyser les renseignements obtenus.			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Acq.7	prédire la valeur d'une variable en interpolant ou en extrapolant les données de graphiques obtenus.			3.6	
SNC1P-B-Acq.8	communiquer, oralement ou par écrit, les résultats de ses recherches à l'aide de divers médias.			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Acq.9	défendre son point de vue lors d'un exposé oral sur le problème soulevé.			3.2 3.3 3.5 3.7	

SCIENCES (appliqué)		Unités			
<i>Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications</i>		1	2	3	4
SNC1P-B-Acq.10	reconnaître, à l'aide d'un microscope, les différentes phases de la mitose dans une préparation de tissus végétaux vivants ou de lames préparées (animales et végétales) et illustrer à l'aide de diagrammes et de croquis le résultat de ses observations.			3.1	
SNC1P-B-Acq.11	observer et schématiser la reproduction asexuée de quelques organismes simples.			3.2 3.3	
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1P-B-Rap.1	repérer des technologies reproductives et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Rap.2	énumérer des exemples de contributions canadiennes à la recherche et aux progrès technologiques dans les domaines de la génétique et de la reproduction			3.5	
SNC1P-B-Rap.3	relever des facteurs environnementaux qui peuvent occasionner des changements génétiques dans une cellule et décrire l'effet de ces agents mutagènes sur le développement du fœtus humain.			3.6 3.7	
SNC1P-B-Rap.4	fournir des exemples de l'impact du progrès des technologies reproductives sur la production régionale et mondiale d'aliments, la croissance des populations, la propagation des maladies et l'environnement.			3.2 3.3 3.5 3.6 3.7	
SNC1P-B-Rap.5	nommer et décrire des emplois issus de la biotechnologie et des technologies reproductives			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6	

SCIENCES (appliqué)		Unités			
Domaine : Chimie - Exploration de la matière		1	2	3	4
Attentes					
SNC1P-C-A.1	illustrer, à l'aide du tableau périodique et de modèles, la structure atomique de certains éléments ainsi que l'agencement des atomes de diverses molécules.	1.4 1.5 1.6			
SNC1P-C-A.2	observer en laboratoire divers changements chimiques et physiques d'éléments communs et déduire le lien entre leurs propriétés et leur position dans le tableau périodique.	1.1 1.2 1.5			
SNC1P-C-A.3	démontrer une compréhension des méthodes d'extraction, de raffinage et de production d'éléments et de composés et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.	1.2 1.3 1.4			
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1P-C-Comp.1	reconnaître qu'un élément est une substance pure, constituée d'un seul type de particules qu'on appelle des atomes et que chaque élément possède des caractéristiques qui lui sont propres.	1.3 1.6			
SNC1P-C-Comp.2	décrire un composé comme une substance pure constituée d'atomes différents qui peuvent être séparés seulement par des processus chimiques.	1.3 1.6			
SNC1P-C-Comp.3	décrire, à partir de ses observations, les propriétés physiques et chimiques d'éléments et de composés communs, y compris des gaz.	1.1 1.3			
SNC1P-C-Comp.4	identifier les principales caractéristiques du tableau périodique	1.5			
SNC1P-C-Comp.5	établir la relation entre les propriétés d'un élément et sa position dans le tableau périodique.	1.5			
SNC1P-C-Comp.6	distinguer les métaux des non-métaux en indiquant certaines de leurs propriétés.	1.4			
SNC1P-C-Comp.7	représenter des éléments, des composés et des molécules simples par leurs symboles et leurs formules chimiques.	1.6			
SNC1P-C-Comp.8	reconnaître que l'atome est la plus petite particule de matière et qu'il est composé de proton(s), de neutron(s) et d'électron(s) et préciser la charge, l'emplacement et la masse relative de ces particules subatomiques.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6			

SCIENCES (appliqué)		Unités			
Domaine : Chimie - Exploration de la matière		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1P-C-Acq.1	utiliser les termes justes dans un contexte situationnel	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6			
SNC1P-C-Acq.2	utiliser des méthodes de travail sécuritaires dans ses activités de laboratoire	1.1 1.2 1.3			
SNC1P-C-Acq.3	formuler des questions pour préciser l'étendue de sa recherche et élaborer un plan pour répondre aux questions posées.	1.3			
SNC1P-C-Acq.4	planifier et effectuer des expériences en utilisant les instruments et le matériel de laboratoire de façon efficace, sûre et précise.	1.1 1.2 1.3 1.4			
SNC1P-C-Acq.5	recueillir, interpréter et incorporer dans son travail des renseignements provenant de diverses sources.	1.1 1.2 1.3 1.4			
SNC1P-C-Acq.6	organiser, noter et analyser les renseignements obtenus	1.1 1.2 1.3 1.4			
SNC1P-C-Acq.7	communiquer, oralement ou par écrit, les résultats de ses recherches à l'aide de divers médias.	1.1 1.2 1.3 1.4			
SNC1P-C-Acq.8	déterminer, à partir d'expériences, les propriétés chimiques d'éléments représentatifs.	1.1 1.2 1.3 1.4			
SNC1P-C-Acq.9	effectuer les essais standards de dépistage d'oxygène, d'hydrogène et de bioxyde de carbone.	1.2			
SNC1P-C-Acq.10	construire des modèles de molécules simples.	1.6			
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1P-C-Rap.1	reconnaître et décrire des applications industrielles, agricoles ou domestiques d'éléments ou de composés	1.3			
SNC1P-C-Rap.2	expliquer pourquoi les propriétés des éléments et des composés ont une incidence sur leur utilisation	1.1 1.4			

SCIENCES (appliqué)		Unités			
<i>Domaine : Chimie - Exploration de la matière</i>		1	2	3	4
SNC1P-C-Rap.3	décrire diverses méthodes d'extraction, de raffinage et de production d'éléments au Canada et souligner les préoccupations liées aux processus utilisés au niveau de l'environnement, de la santé et de la sécurité.	1.4			
SNC1P-C-Rap.4	justifier l'utilisation de certains éléments et composés par rapport à d'autres en s'appuyant sur les connaissances de leurs propriétés physiques et chimiques et sur les dangers liés à leur utilisation.	1.1 1.3			
SNC1P-C-Rap.5	rechercher des exemples de composés chimiques synthétiques et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.	1.3			
SNC1P-C-Rap.6	reconnaître et décrire des emplois qui font appel à une connaissance des propriétés physiques et chimiques des éléments et des composés.	1.1 1.3			

SCIENCES (appliqué)		Unités			
Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale		1	2	3	4
Attentes					
SNC1P-T-A.1	décrire la nature, l'évolution et les composantes de notre système solaire et de l'Univers.				4.3 4.4 4.5 4.6
SNC1P-T-A.2	étudier, à l'aide de modèles, de simulations et de recherches, le mouvement des corps célestes visibles et la manifestation de certains phénomènes astronomiques.				4.1 4.3 4.4 4.5
SNC1P-T-A.3	décrire l'impact de la recherche et des innovations technologiques découlant de l'exploration spatiale sur la société et souligner la contribution canadienne dans ce domaine.				4.2 4.3
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1P-T-Comp.1	reconnaître et décrire les principales composantes de l'Univers.				4.1 4.5
SNC1P-T-Comp.2	décrire les diverses composantes de notre système solaire en comparant leurs propriétés et leur mouvement.				4.3
SNC1P-T-Comp.3	décrire le Soleil et discuter de ses effets sur la Terre.				4.3 4.4
SNC1P-T-Comp.4	présenter les grandes lignes qui traitent de l'origine et de l'évolution de l'Univers en s'appuyant sur la théorie généralement reconnue de l'explosion primordiale (Big Bang).				4.6
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1P-T-Acq.1	utiliser les termes justes dans un contexte situationnel.				4.3 4.4 4.5
SNC1P-T-Acq.2	cerner un problème actuel que rencontrent les scientifiques dans l'étude de l'apparence et du mouvement des corps célestes				4.4 4.5
SNC1P-T-Acq.3	formuler des questions pour préciser l'étendue de sa recherche et élaborer un plan pour répondre aux questions posées.				4.3 4.4 4.5
SNC1P-T-Acq.4	planifier et effectuer des expériences en utilisant les instruments et le matériel de laboratoire de façon efficace, sûre et précise.				4.4
SNC1P-T-Acq.5	rechercher, interpréter et incorporer à son travail des renseignements provenant de diverses sources.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5

SCIENCES (appliqué)		Unités			
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale</i>		1	2	3	4
SNC1P-T-Acq.6	organiser, noter et analyser les renseignements obtenus.				4.2 4.3 4.4 4.5
SNC1P-T-Acq.7	communiquer, oralement ou par écrit, les résultats de ses recherches à l'aide de divers médias.				4.3 4.4 4.5
SNC1P-T-Acq.8	identifier à l'œil nu ou à l'aide d'instruments d'optique appropriés des constellations, des planètes et des galaxies.				4.1 4.5
SNC1P-T-Acq.9	concevoir des modèles pour expliquer la composition et l'organisation de notre système solaire et les effets des phénomènes solaires sur la Terre.				4.3 4.4
SNC1P-T-Acq.10	effectuer une expérience portant sur les concepts de la magnitude absolue et de la magnitude apparente.				4.1 4.5
SNC1P-T-Acq.11	énoncer des prédictions à partir des caractéristiques quantitatives et qualitatives des corps célestes.				4.4 4.5
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1P-T-Rap.1	évaluer l'impact des progrès dans le domaine de l'exploration spatiale sur d'autres domaines.				4.2
SNC1P-T-Rap.2	décrire l'évolution de nos connaissances sur notre système solaire grâce aux données obtenues par le biais des recherches astronomiques au sol et par satellite et de l'exploration par satellite du Soleil, des planètes, des lunes et des autres corps du système solaire.				4.4 4.5
SNC1P-T-Rap.3	associer les croyances de divers peuples à l'égard des objets célestes à des aspects de leur civilisation.				4.5 4.6
SNC1P-T-Rap.4	décrire certaines technologies de télédétection qui ont permis d'accroître nos connaissances sur notre système solaire et l'Univers.				4.3
SNC1P-T-Rap.5	illustrer l'importance du programme spatial canadien et son incidence sur les programmes internationaux.				4.2
SNC1P-T-Rap.6	nommer et décrire des emplois en sciences et en technologie qui découlent des programmes d'exploration spatiale.				4.2 4.3 4.4 4.5

SCIENCES (appliqué)		Unités			
Domaine : Physique - Applications de l'électricité		1	2	3	4
Attentes					
SNC1P-P-A.1	décrire les principes de l'électricité statique et dynamique en examinant le fonctionnement de divers appareils électriques.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6		
SNC1P-P-A.2	concevoir et construire des circuits électriques, envisager le mode de résolution d'un problème d'électricité simple qui peut se produire à la maison ou à l'école et présenter la solution proposée.		2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.9		
SNC1P-P-A.3	reconnaître les diverses utilisations de l'électricité dans la vie quotidienne et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.6 2.8		
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1P-P-Comp.1	expliquer l'électricité statique à partir de phénomènes courants.		2.1		
SNC1P-P-Comp.2	illustrer les principes du courant, de la tension et de la résistance à partir d'une analogie et identifier les instruments qui servent à les mesurer.		2.4 2.5 2.6 2.7		
SNC1P-P-Comp.3	calculer l'efficacité énergétique d'un dispositif qui convertit l'énergie électrique en une autre forme d'énergie selon la formule suivante : Efficacité = énergie produite x 100 (%) / énergie consommée		2.8		
SNC1P-P-Comp.4	établir le rapport entre l'énergie E, la puissance P et le temps t, en effectuant des calculs qui portent sur ces quantités physiques selon la formule : $E = Pt$.		2.8		
SNC1P-P-Comp.5	appliquer la relation tension = résistance x courant (la loi d'Ohm) à un circuit électrique en série.		2.4 2.5 2.6 2.7		
SNC1P-P-Comp.6	décrire, à partir d'observations, les résultats d'une variation de la tension, du courant ou de la résistance dans des circuits en série et en parallèle.		2.4 2.5 2.9		

SCIENCES (appliqué)		Unités			
Domaine : Physique - Applications de l'électricité		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1P-P-Acq.1	utiliser les termes justes et pertinents à ce domaine dans un contexte situationnel.		2.1 2.4 2.5 2.6 2.8 2.9		
SNC1P-P-Acq.2	utiliser les appareils électroménagers de façon sécuritaire en tenant compte des dangers liés à l'électricité.		2.8		
SNC1P-P-Acq.3	identifier une situation problématique liée à la production ou à la consommation de l'électricité		2.2 2.7		
SNC1P-P-Acq.4	formuler des questions pour préciser l'étendue de sa recherche et élaborer un plan pour répondre aux questions posées.		2.2 2.7 2.8		
SNC1P-P-Acq.5	rechercher, interpréter et incorporer dans son travail des renseignements provenant de diverses sources		2.1 2.2 2.7 2.8 2.9		
SNC1P-P-Acq.6	organiser, noter et analyser les renseignements obtenus		2.1 2.2 2.7 2.9		
SNC1P-P-Acq.7	communiquer, oralement ou par écrit, les résultats de ses recherches à l'aide de divers médias		2.1 2.2 2.7 2.8 2.9		
SNC1P-P-Acq.8	concevoir et construire une pile et vérifier son fonctionnement à l'aide d'un ampèremètre.		2.2 2.3		
SNC1P-P-Acq.9	concevoir et dessiner des circuits simples, en parallèle et en série, en utilisant les symboles et la notation appropriés.		2.4 2.5 2.9		
SNC1P-P-Acq.10	utiliser les instruments appropriés pour effectuer des mesures de la tension et du courant et en tracer les données sur un graphique.		2.6		
SNC1P-P-Acq.11	concevoir et construire un circuit qui répond à un besoin particulier.		2.7 2.9		
SNC1P-P-Acq.12	résoudre divers problèmes en utilisant la loi d'Ohm.		2.6		
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1P-P-Rap.1	évaluer l'apport des nouvelles sources d'énergie électrique au domaine du transport.		2.2 2.3		

SCIENCES (appliqué)		Unités			
<i>Domaine : Physique - Applications de l'électricité</i>		1	2	3	4
SNC1P-P-Rap.2	décrire l'installation électrique à son domicile (les circuits en parallèle) et expliquer le fonctionnement de quelques-unes de ses composantes.		2.5 2.6 2.7		
SNC1P-P-Rap.3	trouver dans son quotidien des dispositifs dotés de résistances et expliquer leur fonctionnement.		2.5		
SNC1P-P-Rap.4	calculer le coût d'utilisation de divers appareils électroménagers selon l'énergie consommée en kilowattheures (kWh).		2.8		
SNC1P-P-Rap.5	faire le bilan de la consommation d'énergie à domicile à partir d'une facture d'électricité.		2.8		
SNC1P-P-Rap.6	proposer une solution à un problème électrique simple à la maison, à l'école ou dans le milieu communautaire.		2.7 2.9		
SNC1P-P-Rap.7	nommer et décrire des emplois qui font appel à des connaissances en électricité		2.1 2.2 2.3 2.6		

APERÇU GLOBAL DU COURS (SNC1P)

Espace réservé à l'école (*à remplir*)

École :	Conseil scolaire de district :
Section :	Chef de section :
Personne(s) élaborant le cours :	Date :
Personne(s) révisant le cours :	Date :
Titre du cours : sciences	Année d'études : 9 ^e
Type de cours : Appliqué	Code de cours de l'école :
Programme-cadre : Sciences	Date de publication : 1999
Code de cours du Ministère : SNC1P	Valeur en crédit : 1

Description/fondement

Ce cours porte sur les concepts et les habiletés qui servent à comprendre et à expliquer les phénomènes naturels liés aux quatre disciplines traditionnelles des sciences, soit la biologie, la chimie, les sciences de la Terre et de l'espace et la physique. C'est à partir des expériences conçues et réalisées et des recherches qui font valoir les applications quotidiennes des sciences que l'élève arrive à comprendre les principes, les lois et les théories se rapportant à la division cellulaire, à l'électricité, à notre système solaire et à la structure de l'atome. Ainsi, l'élève constate l'incidence des sciences sur la qualité de la vie et sur l'environnement, et est en mesure de faire le rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.

Titres des unités et durée

Unité 1 : Exploration de la matière	Durée : 27,5 heures
Unité 2 : Applications de l'électricité	Durée : 27,5 heures
Unité 3 : Reproduction : processus et applications	Durée : 27,5 heures
Unité 4 : Exploration spatiale	Durée : 27,5 heures

Description des unités

Unité 1 : Exploration de la matière

Dans cette unité, l'élève étudie les caractéristiques de la matière et examine le lien entre la classification et les propriétés des éléments. Les expériences en laboratoire et les travaux pratiques servent de charpente à l'étude des processus industriels et aux applications qui découlent des connaissances des propriétés physiques et chimiques des éléments et des composés.

Unité 2 : Applications de l'électricité

Dans cette unité, l'élève étudie les caractéristiques de l'électricité et nomme ses applications. Les expériences en laboratoire relatives aux circuits simples ainsi que les travaux pratiques servent de charpente permettant d'identifier et de résoudre des problèmes électriques simples et de proposer des solutions réalistes. L'élève examine et évalue l'apport des nouvelles sources d'énergie électrique dans le domaine du transport.

Unité 3 : Reproduction : processus et applications

Dans cette unité, l'élève étudie les processus de la division cellulaire et les applications technologiques qui en découlent. Les expériences en laboratoire et les travaux pratiques servent de charpente permettant de reconnaître et d'évaluer l'impact des technologies reproductives sur la qualité de vie et sur l'environnement.

Unité 4 : Exploration spatiale

Dans cette unité, l'élève nomme et décrit les contributions de l'exploration spatiale à la compréhension de la nature de l'Univers, à la découverte et à l'analyse des caractéristiques des divers corps célestes. Les travaux pratiques ainsi que les expériences en laboratoire et sur le champ servent de charpente permettant de reconnaître et d'évaluer l'impact des technologies issues de l'exploration spatiale dans tous les domaines de la société.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

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

- manipulation
- observation
- démonstration
- séance de remue-méninges
- enseignement assisté par ordinateur
- travail d'équipe
- travail en dyades
- apprentissage coopératif
- engagement communautaire
- activité dirigée en lecture
- échanges verbaux
- devoirs
- conférencier/conférencière
- sortie éducative

- lecture autonome
- travail individuel
- fabrication de modèles
- explications orales
- simulation
- rédaction

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 9^e et 10^e année*, 1999, p. 12) Dans ce sens, le programme-cadre présente une grille d'évaluation du rendement propre à sa discipline. Selon le besoin, l'enseignant ou l'enseignante utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d'évaluation suivants :

évaluation diagnostique

- pré-test
- liste de vérification
- observation
- devoirs
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation formative

- observation
- rapport d'expérience
- journal
- démonstration des habiletés
- questions et réponses
- autoévaluation
- évaluation des pairs
- épreuves (tests)

évaluation sommative

- barème d'évaluation
- atteinte des objectifs visés par les activités des unités
- épreuves (tests)
- présentation au groupe-classe

Ressources

L'enseignant ou l'enseignante fait appel à plus ou moins cinq 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. Aller voir dans votre bibliothèque scolaire.**

Manuels pédagogiques

- manuels approuvés pour les cours de sciences de 9^e et de 10^e; divers manuels de biologie, de chimie et de physique

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

LEMAY, Bernadette, *La boîte à outils*, Esquisse de cours 9^e, Vanier, CFORP, 1999. *

- journaux, revues scientifiques

Personnes-ressources

- membres du personnel des universités, des collèges communautaires, des hôpitaux, de la communauté, des centres de sciences (Ontario Science Centre et Science Nord), des industries locales, des agences gouvernementales et des musées

Matériel

- variété de matériel propre à l'étude des sciences. Par exemple, en biologie, divers microscopes sont utilisés; en chimie, les spectromètres; en physique, les voltmètres et les ampèremètres; et en sciences de la Terre et de l'espace, la sphère céleste
- ordinateur interfaces de *P.S.L. (Personal Science Lab)*, télescopes, tube à rayons cathodiques, tubes à décharge, et divers autres appareils qui seront précisés dans les activités à venir

Médias électroniques

- films, vidéos (séries TFO), diapofilms, planches didactiques, modèles et diapositives disponibles dans tous les domaines
- émissions de télévision

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 au long de la mise en œuvre de l'esquisse de cours (sections des stratégies d'enseignement et d'apprentissage ainsi que des 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 du testing provincial;

- 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 satisfaction des attentes et des contenus d'apprentissage par les élèves (p. ex., après les tests 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 (SNC1P)

Exploration de la matière

Description

L'étude des éléments et des composés initie l'élève à la chimie. En observant de nombreux éléments et composés simples, l'élève découvre que les caractéristiques et les propriétés des substances déterminent l'usage qu'on peut en faire. En étudiant des modèles et en faisant des expériences, suivant une méthode scientifique d'investigation, l'élève peut expliquer le rapport entre les réactions typiques de certains groupes d'éléments et la position de ces éléments dans le tableau périodique. Les liens de la chimie avec le quotidien deviennent évidents lorsque l'élève examine les applications industrielles, agricoles et domestiques des éléments et des composés. En outre, l'élève s'informe sur les applications des processus chimiques dans l'industrie minière au Canada.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Exploration de la matière

Attentes : SNC1P-C-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-C-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC1P-C-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

SNC1P-C-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Titres des activités

Activité 1.1 : Propriétés de la matière

Activité 1.2 : Reconnaître les changements

Activité 1.3 : Les substances pures : éléments et composés

Activité 1.4 : Métaux et non-métaux

Activité 1.5 : Classification des éléments

Activité 1.6 : Le code chimique

Acquis préalables

En sciences et technologie : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année en recherche scientifique, en conception et en communication

5^e année - Matière et matériaux - Les propriétés et les changements de la matière

- propriétés physiques et chimiques de la matière
- changements physiques et chimiques de la matière

7^e année - Énergie et contrôle - La chaleur

- effet de la chaleur sur le mouvement des particules

7^e année - Matière et matériaux - Les substances pures et les mélanges

- théorie des particules

7^e année - Systèmes de la Terre et de l'espace - L'écorce terrestre

- étude des roches et des minéraux
- étude des ressources naturelles
- utilité des ressources naturelles dans la formation de produits

8^e année - Matière et matériaux - Les fluides

- concept de la masse volumique

En français : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année

Écriture - rédaction de textes courants; emploi d'un vocabulaire adéquat, précis et varié

Lecture - utilisation de diverses stratégies de lecture pour comprendre un texte; comparaison d'information tirée de diverses sources; jugement critique par rapport à un texte

Communication orale - expression orale correcte lors des présentations; message de la présentation structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels et de moyens technologiques ou médiatiques; organisation du travail d'équipe et travail efficace dans ce cadre; respect du travail, de la contribution et des opinions des autres.

Sommaire des notes de planification

L'enseignant ou l'enseignante doit :

- trouver les produits chimiques et les appareils de laboratoire nécessaires aux expériences.
- allouer du temps de recherche à la bibliothèque et sur le réseau.
- trouver le matériel de construction pour fabriquer les modèles et les maquettes.
- réserver des films ou des vidéos éducatifs traitant de la chimie.
- allouer du temps pour accomplir le travail de groupe et planifier l'organisation des équipes.

Liens

Français

- Utiliser la terminologie médiatique adéquate dans sa rédaction; par exemple, la terminologie de la publication *Wrigley's crois-le ou non*.
- Développer des notions linguistiques en utilisant un vocabulaire correct, précis et varié.
- Collaborer à l'organisation du travail en équipe.
- S'exprimer correctement lors des situations ou des présentations.
- Appliquer dans sa rédaction, les notions syntaxiques, lexicales et grammaticales.
- S'exprimer en français correct lors des échanges verbaux avec l'enseignant ou l'enseignante.

Autres disciplines

- Lier l'unité au domaine des sciences de la Terre et de l'espace.
- Lier l'unité au domaine de la physique.
- Lier l'unité à la géographie.
- Lier l'unité aux études technologiques.
- Lier l'unité à l'histoire.

Animation culturelle

- Développer les habiletés de communication en prenant des notes dans le cahier de bord.
- Utiliser l'expression orale spontanée lors des échanges dans le groupe de travail.
- Utiliser le français pour échanger avec les autres membres de son groupe de travail.
- Développer des habiletés de communication, d'apprentissage et d'affirmation lors des tâches d'écriture.
- Utiliser diverses publications en langue française, tels les journaux, les revues, ou les émissions de la chaîne de télévision TFO ainsi que diverses ressources humaines lors de la collecte d'information.
- Apprendre, durant des conversations, le vocabulaire, le comportement, et les autres habitudes verbales adéquates.

Technologie

- Utiliser un logiciel de traitement de texte ayant un correcteur d'orthographe ainsi qu'un dictionnaire de synonymes pour réviser le travail écrit.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte qui permet de faire la saisie, de mettre au propre, de soigner la disposition et d'inclure des tableaux et des graphiques afin d'améliorer l'apparence d'un travail écrit.
- Utiliser des cédéroms ou des sites Internet pour trouver de l'information concernant les éléments et les composés.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste de carrières, de professions et de métiers liés au domaine de la chimie : technicien/technicienne de laboratoire, chercheur/chercheuse en chimie, chimiste analytique, boulanger/boulangère, coiffeur/coiffeuse, dynamiteur/dynamiteuse, technicien/technicienne du contrôle de la qualité, blanchisseur/blanchisseuse, cosmétologue, ingénieur/ingénieure en techniques minières, géologue, géochimiste, technicien/technicienne en analyse, technicien/technicienne en génie chimique industriel, métallurgiste, mécanicien/mécanicienne, etc.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

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

- manipulation
- résolution de problèmes
- questionnement

- utilisation d'exemples
- démonstration
- apprentissage coopératif
- séance de remue-méninges
- étude de cas
- voyage éducatif
- graphiques
- devoirs
- lecture autonome
- journal de bord
- mémorisation
- fabrication de modèles
- explications orales
- recherche
- simulation
- discussion en équipe de deux
- rédaction

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante emploie diverses stratégies d'évaluation.

évaluation diagnostique

- pré-test
- liste de vérification
- devoirs
- travaux en classe

évaluation formative

- rapport d'expérience
- liste de vérification
- journal
- observation
- démonstration des habiletés
- portfolios
- questions et réponses
- épreuves
- autoévaluation
- évaluation des pairs
- présentation au groupe-classe

évaluation sommative

- démonstration des habiletés
- présentation au groupe-classe
- rapport d'expérience

- épreuves
- construction de modèles
- entrevue

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

A - Déroulement de l'activité

Élèves en difficulté

- Prévoir une activité structurée (p. ex., liste des tâches à accomplir).
- Réserver une aire de travail calme pour accomplir le travail pratique.
- Former des dyades.
- Trouver du matériel adapté (gros caractères, matériel informatisé, etc.).
- Donner, un jour à l'avance, les directives concernant le déroulement de l'activité du lendemain.
- Modifier le lieu de travail en fonction du besoin de l'élève.
- Présenter des appuis concrets et visuels : modèles, images, diagrammes.
- S'assurer que les élèves voient et entendent (p. ex., éviter de les placer au fond de la classe).
- Jumeler l'élève avec un/e élève responsable.

ALF/PDF

- Présenter des appuis concrets et visuels : modèles, images, diagrammes.
- Préparer un lexique de la terminologie scientifique.
- Demander aux élèves partageant la même langue et n'éprouvant pas de difficultés avec la langue française de venir en aide aux élèves éprouvant de la difficulté en français en tant qu'interprètes, partenaires de classe et tuteurs.
- Utiliser des symboles (p. ex., gestes, expressions faciales).

Renforcement ou enrichissement

- Permettre à l'élève d'assumer le rôle de leader lors du travail d'équipe.
- Encourager la réalisation d'un travail individuel.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Permettre à l'élève de consulter son manuel scolaire durant les tests.
- Donner des tests de closure, des exercices d'association.
- Permettre des reprises de tests.
- Permettre d'écrire le test au centre de ressources.
- Faire passer, oralement, un test.

ALF/PDF

- Accorder du temps pour terminer les tâches ou les tests.
- Expliquer ou simplifier les consignes et les questions afin de s'assurer que les élèves comprennent la tâche assignée.
- Permettre l'utilisation d'un dictionnaire.

Renforcement ou enrichissement

- Inclure, dans une épreuve, une ou deux questions posant un défi.
- Fournir une rétroaction immédiate.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité qu'ont établies le Ministère et le conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante s'assure que l'élève connaît les règles de sécurité, la façon sécuritaire d'utiliser l'équipement et le comportement souhaité au laboratoire.

Voici une liste plus complète des règles de sécurité à suivre lors d'une manipulation au laboratoire de sciences :

- porter des lunettes protectrices au cours des manipulations chimiques.
- éviter de goûter, de toucher à une substance chimique ou de la humer.
- se débarrasser des déchets selon les directives données.
- libérer la surface de travail de tout objet inutile et ne conserver que le matériel nécessaire à la manipulation.
- attacher les cheveux longs.
- nettoyer et ranger le matériel.
- s'assurer que les robinets de gaz et les interrupteurs sont bien fermés.
- lire entièrement le texte d'une manipulation avant de l'entreprendre.
- prendre les précautions nécessaires avant d'utiliser le bec de gaz.
- manipuler les objets chauds avec prudence.
- avant de chauffer des substances, s'assurer que les morceaux de verre sont en pyrex, propres et intacts.
- ne jamais diriger l'ouverture d'une éprouvette vers soi-même ou vers quelqu'un d'autre.
- promener une éprouvette dans la flamme du brûleur à gaz afin de répartir la chaleur correctement.
- ramasser immédiatement tout produit chimique renversé.
- débrancher les fils électriques en tirant sur la fiche, et non sur le cordon.
- ne jamais utiliser un instrument composé de verre brisé ou fêlé.
- ne jamais laisser un brûleur Bunsen allumé sans surveillance.
- ne jamais chauffer une substance inflammable au brûleur Bunsen.
- ne jamais apporter de la nourriture au laboratoire.
- ne jamais laisser une expérience en cours sans surveillance.
- ne jamais modifier le protocole, à moins que l'enseignant/e le suggère.
- signaler toutes blessures, peu importe leur importance, à l'enseignant/e.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- manuels des consignes du SIMDUT
- manuels approuvés pour les cours de sciences de 9^e et de 10^e
- manuels de biologie, de chimie et de physique

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

- fiches signalétiques des produits chimiques
- guides pratiques de laboratoire (des techniques de laboratoire, de la sécurité au laboratoire)
- revues, telles que *Québec science* et *Pour la science*
- journaux

Personnes-ressources

- membres du personnel des universités, des collèges communautaires, des hôpitaux, de la communauté, des centres de sciences (Ontario Science Centre et Science Nord), des industries locales
- organismes gouvernementaux, musées

Matériel

- modèles, planches didactiques, diapofilms
- appareil Hoffman (l'électrolyse de l'eau)
- spectromètres pour faire l'étude des propriétés des éléments
- galvanomètres pour vérifier la conductivité des substances
- ensemble de balles et de bâtons pour construire des modèles de molécules
- brûleur Bunsen, plaques chauffantes, thermomètres, balances à fléaux et électroniques, déminéralisateur, trousse de premiers soins, lunettes protectrices et tout autre matériel de laboratoire nécessaire pour assurer la sécurité et faciliter l'enseignement de cette matière

Médias électroniques

logiciels, cédéroms et sites Internet

- films et vidéos éducatifs propres à la chimie
- émissions à la télévision

liste de logiciels possédant une licence du MÉFO

<http://www.tv.o.org/osapac/>

liens intéressants

<http://pages.infinet.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

distributeur de matériel imprimé ainsi que de logiciels éducatifs

<http://www.pierron.com>

éditeur et distributeur de matériel imprimé et de logiciels éducatifs

<http://www.cforp.on.ca>

<http://logique.com>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

La Presse - Carrières professions

<http://lapresse.monster.ca/pf/welcomepf.htm>

Carrefour atomique

<http://mendeleiev.CyberScol.qc.ca/Carrefour/>

Agence Science-Press

<http://www.mlink.net/~asp/>

Département de chimie du cégep Saint-Laurent

<http://www.cegep-st-laurent.qc.ca/depar/chimie/default.htm>

Site de Découverte

<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.html>

hyperlab franco-canadien

<http://www.ambafrance.org/hyperlab/>

Musée national des sciences et de la technologie

<http://www.sciences-tech.smnst.ca/>

Production et formation d'outils technologiques adaptés au milieu scolaire

<http://www3.sympatico.ca/pi2000.mw/>

Québec Science

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

Regroupement des clubs Sciences du Québec

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

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

Site conçu par le département de chimie du cégep Saint-Laurent

<http://.cegep-st-laurent.qc.ca/depar/chimie>

ACTIVITÉ 1.1 (SNC1P)

Propriétés de la matière

1. Durée

375 minutes

2. Description

Une discussion portant sur la sécurité au laboratoire précède l'activité. Cette discussion est primordiale, car il s'agit de la première activité au laboratoire. Dans cette activité, l'élève explore, au moyen d'expériences, les propriétés physiques et chimiques de la matière et découvre que les propriétés d'une substance peuvent être utiles, mais que d'autres propriétés de la substance peuvent annuler cette utilité.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Exploration de la matière

Attente : SNC1P-C-A.2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-C-Comp.3 - 8

SNC1P-C-Acq.1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC1P-C-Rap.2 - 4 - 6

4. Notes de planification

- Accorder du temps à une discussion portant sur la sécurité et le comportement souhaité lors des expériences au laboratoire.
- Développer, durant le cours, des techniques sécuritaires de travail et préparer une banque d'informations se rapportant aux consignes de sécurité de SIMDUT.
- Reconnaître les six catégories de matières dangereuses ainsi que les symboles de danger les représentant; lire des étiquettes de fournisseurs et des étiquettes de lieu de travail afin que les gens reconnaissent les dangers que représentent plusieurs substances.
- Préparer des copies du plan de la classe afin de connaître les postes de sécurité de chaque élève.
- Inviter un/e agent/e de sécurité à faire une présentation.
- Préparer le matériel requis pour effectuer l'expérience.
- Vérifier toutes les manipulations avant que les élèves les fassent.
- Vérifier le fonctionnement des galvanomètres.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens dans le domaine de la biologie. Cette recherche est

effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître l'organisation de la classe-laboratoire ainsi que le déroulement des expériences (distribution d'équipement, postes de travail, distribution des produits, élimination des déchets, nettoyage des appareils).
- Connaître les trois états de la matière et leurs caractéristiques.
- Faire la distinction entre *mélanges* et *substances pures*.
- Faire la distinction entre *matière homogène* et *matière hétérogène*.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise une activité portant sur la sécurité et le déroulement du travail au laboratoire.
- s'assure que l'élève connaît l'emplacement de la classe-laboratoire et le comportement à suivre lors des expériences.
- organise la classe en groupes de deux élèves et distribue un plan de la classe à chaque élève.
- demande aux groupes de circuler dans la classe afin de repérer tous les postes de sécurité ainsi que les appareils assurant la sécurité et de noter leur fonction.
- met en commun les observations des groupes et ajoute ce que les élèves ont manqué.
- montre les sorties d'urgence et explique le parcours à suivre en cas d'incendie.
- explique le rôle et les responsabilités de l'élève par rapport à la sécurité au laboratoire.
- explique les règles de sécurité à respecter en tout temps au laboratoire et les conséquences de la désobéissance de ces règles de comportement et de sécurité lors d'une expérience au laboratoire.
- montre un court vidéo traitant de la sécurité dans des laboratoires de sciences.
- distribue une épreuve relative à la sécurité (jeu de mots croisés, test de closure, exercice d'association).

L'élève :

- circule dans la classe avec sa/son partenaire et inscrit, sur un plan de la classe, tous les postes ou appareils de sécurité qui se trouvent dans la classe (station pour laver les yeux, poubelles de métal pour le verre brisé, extincteur, couverture ignifuge, gicleur, douche, panneau de contrôle du gaz, de l'eau et de l'électricité).
- trouve, de retour à sa place, et en coopération avec sa/son partenaire, la fonction des postes ou appareils de sécurité observés.
- partage ses observations avec le groupe-classe et pose des questions.
- complète l'épreuve et la remet aux fins d'évaluation.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique le travail consistant à définir les termes descriptifs pouvant servir lors de l'observation de substances et donne un exemple concret d'une substance présentant les caractéristiques et nomme les divers qualificatifs pouvant être utilisés pour définir davantage les termes (les termes peuvent être imprimés sur des cartons affichés en classe).
- organise des équipes de deux ou de quatre élèves afin d'accomplir l'exercice d'observation et de description des divers échantillons de substances.
- explique comment noter les observations dans un tableau d'observations et donne un exemple.
- donne les consignes de sécurité avant de faire l'exercice, en particulier ne rien goûter et sentir correctement une substance inconnue.
- fournit diverses matières afin d'en observer les propriétés physiques (p. ex., la couleur, l'odeur, la limpidité, le lustre, la texture, la dureté, la friabilité, la malléabilité, la ductilité, la viscosité et la conductivité électrique).

L'élève :

- prépare, dans son cahier de bord, un tableau des termes descriptifs à utiliser et note les exemples donnés.
- trouve la définition des termes descriptifs dans des dictionnaires et des manuels.
- prépare un tableau d'observations à remplir lors de l'expérience.
- observe et décrit diverses substances en notant, à l'aide du lexique préparé à l'avance, leur état et leurs propriétés, et, si possible, nomme ces substances.
- réalise que certaines substances ne peuvent pas être distinguées les unes des autres uniquement à partir des caractéristiques observées.
- remet son tableau d'observations aux fins d'évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique l'existence des propriétés quantitatives de la matière qui permettent d'identifier une substance pure.
- nomme quelques-unes de ces propriétés quantitatives, par exemple la masse volumique, la température de fusion ou la température d'ébullition.
- utilise des exemples tirés du quotidien pour illustrer le concept de la relativité des propriétés; par exemple, l'eau pure a une température d'ébullition qui se situe autour de 100 °C (selon l'élévation et la pression). Par contre, le point d'ébullition de l'eau change si l'eau forme un mélange avec l'antigel utilisé dans les radiateurs et automobiles en été. Le point de fusion de l'eau (normalement 0 °C) peut, lui aussi, varier si l'eau est mélangée à l'antigel utilisé dans les radiateurs d'automobile en hiver.
- prépare une expérience consistant à identifier une substance inconnue à partir d'une de ses caractéristiques propres; par exemple, la température de fusion et de solidification d'une substance pure. Fournir un échantillon d'une substance solide pure aux groupes de travail et déterminer le point de fusion de la substance inconnue (suggestions de substances : le paradichlorobenzène* (t.f. 53 °C), le naphthalène (t.f. 80,2 °C), l'acide laurique* (t.é. 44 °C) ou l'alcool butylique tertiaire* (t.é. 25, 5 °C), des microtubules pourraient être utilisés

comme contenant, car ceux-ci favoriseraient la précision de l'expérience). Les températures de fusion des substances marquées d'un astérisque (voir ci-dessus) sont très basses. En effet, les tubes contenant ces substances peuvent être simplement mis dans de l'eau chaude pour en déterminer la température de solidification. Les tubes peuvent servir plusieurs fois. Écrire les résultats dans un tableau de données affiché en classe ou dans une base de données. Analyser les résultats de tous les groupes de travail et montrer la fidélité des résultats. Par la suite, distribuer des échantillons de substance inconnue dont la pureté chimique est ignorée et demander aux élèves de trouver la substance pure inconnue.

L'élève :

- réalise qu'il est très difficile de désigner une substance à partir des observations de ses propriétés qualitatives.
- note dans son cahier de bord toutes les informations importantes, de la présentation de l'enseignant ou de l'enseignante.
- fait une expérience pour mesurer une propriété quantitative propre à une substance et pour déterminer si une substance inconnue est une substance pure.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- montre ou permet aux élèves de mesurer des propriétés physiques des substances. Par exemple, déceler un échantillon pur d'alcool éthylique parmi des échantillons de mélanges d'alcool éthylique et d'eau en déterminant la densité (masse volumique) des échantillons; montrer la différence de conductivité entre une substance ionique à l'état solide et en solution (halite solide et chlorure de sodium en solution ou sulfate de cuivre solide et en solution, etc.).
- explique l'avantage de mélanger des substances afin de créer des matériaux ayant des propriétés particulières. Par exemple, le métal de Wood's, un alliage de 50 % de bismuth (t.f. 271 °C), 10 % de cadmium (t.f. 320,9 °C), 13,3 % d'étain (t.f. 232 °C), 26,7 % de plomb (t.f. 327,4 °C) et qui fond à 70 °C est un mélange possédant des propriétés très différentes de celles que possèdent ses constituants. En effet, ses constituants ont des températures de fusion plus élevées et sont utilisés dans les gicleurs.

L'élève :

- fait une expérience ou observe les démonstrations de l'expérience de l'enseignant ou de l'enseignante et note les observations concernant les autres propriétés de la matière.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- définit la propriété chimique d'une matière et l'explique à l'aide de diverses substances. L'explication quant au choix du gaz, hydrogène ou hélium, à utiliser pour gonfler un ballon est un exemple illustrant le concept de propriété chimique. En effet, il est possible d'utiliser un ballon rempli d'hélium et un ballon rempli d'un même volume d'hydrogène pour illustrer la faible densité de ces deux gaz mais, lorsqu'on fait la démonstration de la réaction explosive de l'hydrogène dans l'air et le manque de réactivité de l'hélium, il est évident que l'hélium est le gaz approprié.

- illustre, si elle ou il le souhaite, la capacité de l'oxygène à supporter la combustion et la capacité du gaz carbonique à étouffer le feu. Cette capacité du gaz carbonique explique son utilisation dans les extincteurs.

L'élève :

- vérifie les propriétés physiques (couleur, lustre, conductivité, etc.) et chimiques (réactivité avec l'acide chlorhydrique ou avec l'eau chaude, combustion en présence de l'oxygène, etc.) d'une substance, tel le magnésium, lors d'une expérience dirigée. Si le magnésium est utilisé, les élèves reçoivent l'avertissement de ne pas regarder directement la flamme lors de la combustion du magnésium et de faire attention aux brûlures.
- prépare un tableau et note ses observations.
- remet son rapport d'expérience aux fins d'évaluation.

Étape F

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique le travail d'application et donne des exemples d'articles tirés de magazines du type trouvé dans le magazine *Wrigley's crois-le ou non*.
- aide les élèves à préparer un journal composé d'articles du type *Wrigley's crois-le ou non*. Ces articles pourraient être distribués lors d'une soirée de rencontre des parents ou publiés dans le journal de l'école.

L'élève :

- découvre les propriétés physiques et chimiques d'une substance et détermine les usages qu'on peut faire de cette substance, selon ses propriétés.
- cherche et nomme une substance utilisée à cause de ses propriétés physiques ou chimiques, uniques ou particulières (le *silly putty*, les balles énergétiques (*super ball*), les métaux à mémoire, les supraconducteurs, les acryliques, les céramiques, etc.).
- décrit les propriétés de la substance et nomme les utilités de celle-ci.
- présente le travail sous forme d'un article de type *Wrigley's crois-le ou non!*.
- présente son article au groupe-classe, remet le travail aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- travaux en classe
- devoirs
- observation

évaluation formative

- démonstration des habiletés à utiliser la terminologie scientifique juste lors des observations selon une grille de rendement
- autoévaluation et évaluation des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante de la contribution et de la coopération lors du travail de groupe selon une grille de rendement
- rapports de laboratoire

évaluation sommative

- démonstration des habiletés à faire de bons choix de ressources, de graphiques, de schémas, d'information à utiliser lors de la recherche et de présentation du projet portant sur une substance unique
- épreuve
- rapport de laboratoire

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- Caulderwood, Carol, A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992.
- Charette, Réal, et Christiane Poirier, *Labo-sciences - La matière*, Ottawa, CFORP, 1991, 56 p.
- Donovan, Thomas R., Marion C. Poole et Douglas J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 2 et 3, page 66.
- Grenier, Eva, *et al.*, *Enquête 416 : des propriétés et de la structure*, Montréal, éditions HRW, 1991, module 1, chapitre 2, pages 21 à 24.
- Humphreys, David A. *Demonstrating Chemistry*, Hamilton, McMaster University Chemistry Department, 1983.
- Jolliffe, Les, *et al.*, *Au cœur des sciences 9*, Montréal, éditions de la Chenelière, 1989.

Matériel

- galvanomètres
- microtubules, bechers, plaques chauffantes
- balance à fléaux ou électroniques

Médias électroniques

- Les produits chimiques* (vidéo), TFO, BPN 355006, coul., 15 min. (Série Sciences mag)
- La sécurité en travaux pratiques* (vidéo), Pierron Image, coul., 11 min., Prolabec, Librairies des ressources pédagogiques, Pierron International, 1998.
- Comment ça marche?* (cédérom), CFORP *
- Inventions et inventeurs* (cédérom), CFORP *
- Larousse - Encyclopédie des sciences* (cédérom), CFORP *
- liens intéressants
- <http://pages.infinit.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>
- index des sites en sciences
- <http://perso.wanadoo.fr/buch/>
- Infoscience
- <http://www.infoscience.fr/index.phtml>
- Carrefour atomique
- <http://mendeleiev.CyberScol.qc.ca/Carrefour/>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.2 (SNC1P)

Reconnaître les changements

1. Durée

375 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève apprend, à l'aide d'expériences et de discussions concernant les résultats d'expériences, à déterminer les réactions représentant des changements physiques et celles représentant des changements chimiques. Une recherche portant sur un processus permet d'approfondir les notions étudiées durant l'activité et de les lier au quotidien des élèves.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Exploration de la matière

Attentes : SNC1P-C-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-C-Comp.8

SNC1P-C-Acq.1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9

4. Notes de planification

- Préparer le matériel nécessaire pour accomplir les expériences et les démonstrations.
- Vérifier toutes les démonstrations avant de les présenter aux élèves.
- Prévoir du temps de recherche à la bibliothèque ou sur le réseau de l'école.
- Préparer le matériel pour effectuer la présentation : cartons, marqueurs, ruban adhésif, etc.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître la différence entre une propriété physique et une propriété chimique.
- Connaître le vocabulaire à utiliser pour noter les observations se rapportant aux expériences.
- Reconnaître, à partir des étiquettes, les substances dangereuses.
- Connaître l'endroit de la station pour se laver les yeux, de la poubelle pour le verre brisé, etc.
- S'assurer que l'élève sait utiliser un brûleur à gaz.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare une série de démonstrations destinées à montrer la différence entre un changement physique et un changement chimique. Par exemple, briser une allumette et enflammer une allumette; mélanger de l'eau et de l'alcool et mélanger une solution d'iodure de potassium et de nitrate de plomb (le précipité d'iodure de plomb ne peut pas être mis dans les systèmes d'égoûts et doit être recyclé alors qu'il vaudrait peut-être mieux le remplacer par une autre réaction de précipitation); ajouter une solution d'acide chlorhydrique à de l'eau + HPhe ou le BBT (bleu de bromothymol), ajouter de l'hydroxyde de sodium à une solution d'acide chlorhydrique + HPhe ou le BBT; activer un *Hot Shot*; ajouter quelques gouttes d'eau à des cristaux de thiosulfate d'ammonium afin de créer une réaction endothermique.
- demande aux élèves, à la suite des démonstrations, de faire la distinction entre un changement physique et un changement chimique et dresse une liste à partir des changements observés, des indicateurs de changements chimiques
- organise des équipes de deux élèves et explique l'exercice de laboratoire qui consiste en une série de manipulations illustrant davantage les changements physiques et les changements chimiques (réaction de précipitation, de combustion, de changements d'états, de morcellement, de dissolution, de synthèse, de neutralisation, de déplacement simple, de réaction exothermique, de réaction endothermique, etc.).
- donne les consignes de sécurité.

L'élève :

- note les directives de l'enseignant ou de l'enseignante dans son cahier de bord.
- note, dans son cahier de bord, les changements observés lors des démonstrations et les classe, en justifiant son choix, selon le type de changement (physique ou chimique).
- dresse la liste des indicateurs de changements chimiques.
- effectue l'expérience aux divers postes installés dans la classe.
- notes les observations dans son cahier de bord.
- nettoie et range l'équipement avant d'accueillir le prochain groupe d'élèves.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- met en commun les observations de l'expérience en s'assurant que tous les élèves ont saisi les différences entre les deux types de changements.
- organise des équipes de trois ou de quatre élèves et explique le travail d'application.
- assigne un exercice dont le but est de décrire les étapes d'un processus quelconque et de nommer tous les changements physiques et chimiques qui ont lieu lors du processus (p. ex., les processus utilisés dans l'industrie des pâtes et papiers, de ciment, de batteries, de verre, de plastique, de pain, de bière, etc.).

L'élève :

- partage les résultats de ses observations avec le groupe-classe, note les corrections et pose des questions.
- lit le texte de l'exercice et discute du processus avec les membres de son équipe.
- cherche d'autres informations portant sur le processus en utilisant des ressources (imprimées et électroniques).
- prépare une maquette détaillant les étapes du processus.
- nomme et justifie, en équipe, les changements physiques et chimiques qui ont lieu lors de chaque étape du processus.
- présente au groupe-classe les résultats de la recherche en jouant le rôle d'un guide donnant une visite de l'installation, qui utilise le processus choisi par l'équipe, et présente les experts de l'installation (personnifiés par les autres membres de son équipe) qui expliquent le processus observé.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- conférence (circuler dans la classe afin de s'assurer que les techniques de sécurité sont mises en pratique correctement et que les observations sont dûment notées)
- devoirs
- cahier de bord

évaluation formative

- démonstration des habiletés (des techniques de laboratoire selon une grille de rendement)
- démonstration des habiletés à suivre un processus établi lors des expériences en laboratoire selon une grille de rendement

évaluation sommative

- démonstration des habiletés à rédiger et à communiquer lors du travail de recherche à l'aide d'une grille de rendement
- démonstration de l'atteinte des objectifs visés par l'activité (distinction entre des changements physiques et chimiques selon une grille de rendement)
- présentation au groupe-classe

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carol A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 8 et 9, pages 112 à 146.

Donovan, Thomas R., Marion C. Poole et Douglas J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 9 et 10, pages 177 à 209.

Jolliffe, Les, *et al.*, *Au cœur des sciences 9*, Montréal, éditions de la Chenelière, Montréal, 1989, chapitre 5, pages 137 à 164.

Matériel

- tout le matériel de laboratoire aux fins des miniexpériences aux différents postes

Médias électroniques

Les réactions chimiques (vidéo), TFO, BPN 509003, coul., 15 min. (Série Forts en Sciences)

liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

Carrefour atomique

<http://mendeleiev.CyberScol.qc.ca/Carrefour/>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.3 (SNC1P)

Les substances pures : éléments et composés

1. Durée

300 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève nomme et explore, à l'aide d'expériences, les caractéristiques des éléments et des composés. Plusieurs substances provenant du quotidien de l'élève sont mentionnées et classées en tant qu'éléments ou composés. L'élève évalue les produits synthétiques et leur impact sur la vie quotidienne et sur l'environnement.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Exploration de la matière

Attente : SNC1P-C-A.3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-C-Comp.1 - 2 - 3 - 8

SNC1P-C-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC1P-C-Rap.1 - 4 - 5 - 6

4. Notes de planification

- Préparer des contenants étiquetés dans lesquels sont placés les échantillons d'éléments et de composés afin que les élèves les observent (s'assurer de prendre les précautions nécessaires et de vérifier les substances qui ne devraient pas être manipulées par les élèves).
- Vérifier les expériences avant de les présenter aux élèves et s'assurer que tout est sécuritaire.
- Donner les consignes de sécurité, particulièrement au moment des expériences de l'activité, avant le début de l'activité.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les états de la matière.
- Connaître la différence entre un mélange et une substance pure.

- Utiliser les propriétés physiques déjà étudiées pour décrire la matière.
- Connaître les indicateurs d'une réaction chimique.
- Utiliser le brûleur Bunsen et les autres appareils de laboratoire.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux élèves de donner des exemples d'éléments et de composés.
- questionne les élèves sur les exemples donnés pour s'assurer que chaque exemple est un élément ou un composé et non pas un mélange.
- donne les définitions pratiques d'un élément et d'un composé.
- nomme la particule fondamentale qui compose toutes les catégories de substance : l'atome en ce qui concerne les éléments et la molécule ou le groupe d'atomes en ce qui concerne les composés.
- détermine les critères à utiliser pour faire la distinction entre les deux catégories de substances pures.
- forme des équipes de deux à quatre élèves et explique le déroulement de l'exercice d'observation de divers échantillons d'éléments et de composés.
- explique les consignes de sécurité à observer pendant l'exercice.

L'élève :

- participe à la discussion et note les définitions et les exemples.
- note les consignes se rapportant à l'expérience dans son cahier de bord.
- prépare un tableau d'observation.
- observe les échantillons qui ont été donnés à son équipe et détermine, en justifiant son choix, si la substance est un élément ou un composé.
- note ses décisions dans son cahier de bord.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise un échange d'information entre les équipes et anime une discussion portant sur les décisions proposées par les diverses équipes.
- met en commun des informations.
- discute de l'importance des éléments et des composés dans le quotidien.

L'élève :

- partage ses conclusions en ce qui concerne les substances observées et les commentaires des membres de l'équipe.
- note, dans son cahier de bord, les corrections et les commentaires importants.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare des expériences afin d'observer la synthèse d'un composé à partir d'éléments ou la décomposition d'un composé en ses éléments. Les élèves effectuent les essais standard de dépistage d'oxygène, d'hydrogène, de gaz carbonique et de l'eau (avec le chlorure de cobalt anhydre ou le sulfate de cuivre anhydre), l'électrolyse de l'eau et la mention des gaz libérés, c'est-à-dire la synthèse de l'oxyde de magnésium et la décomposition de l'oxyde de cuivre.

L'élève :

- fait les expériences, note ses observations et complète un rapport de laboratoire qu'elle ou il remet aux fins d'évaluation (l'élève peut modifier ses conclusions du début de l'activité à la suite de ses observations lors des miniexpériences).

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- assigne un travail d'approfondissement portant sur les éléments et les composés qui ont un impact sur notre qualité de vie (ce travail peut être, par exemple, un inventaire des produits trouvés à la maison ou un examen des étiquettes collées sur ces produits mentionnant les éléments et les composés qui les constituent). La deuxième partie du travail d'approfondissement porte sur les produits synthétiques trouvés, de plus en plus fréquemment, dans le quotidien (les plastiques, les détergents, les additifs alimentaires, les produits pharmaceutiques, les polystyrènes, les polypropylènes, etc.).

L'élève :

- détermine l'importance des éléments de son environnement en cherchant divers éléments qui constituent, par exemple, le corps humain, la croûte terrestre ou l'atmosphère, et en nommant le rôle de chaque élément.
- donne des exemples de composés chimiques synthétiques trouvés dans son quotidien (dans une automobile, dans une maison, dans une salle de classe, dans un milieu de travail, etc.) et en équipe, évalue leur impact sur la qualité de vie et sur l'environnement.
- partage l'information avec le groupe-classe, soit oralement ou en écrivant l'information sur une grande charte.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- devoirs
- travaux de classe
- cahier de bord

évaluation formative

- rapport d'expérience
- liste de vérification

évaluation sommative

- questions et réponses
- devoirs
- épreuve

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carol A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992.

Donovan, Thomas R., Marion C. Poole et Douglas J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 8 et 9, pages 112 à 146.

Grenier, Eva, *Enquête : des propriétés et de la structure*, Montréal, éditions HRW Ltée., 1991, chapitres 5 et 6, pages 77 à 118.

Grenier, Eva, Louis Daigle et Claude Rhéaume, *Enquête 416, cahier d'apprentissage*, Montréal, éditions HRW, 1991, module 1, 289 p.

Jolliffe, Les, *et al.*, *Au cœur des sciences 9*, Montréal, éditions de la Chenelière, 1989, chapitres 5 et 6, pages 137 à 193.

Matériel

- appareil Hoffman servant à la démonstration de l'électrolyse de l'eau ou appareils servant à des expériences individuelles de l'électrolyse
- divers échantillons d'éléments et de composés (solides, liquides et gazeux)
- divers appareils de laboratoire pour les expériences : brûleur Bunsen, coupelles, briquets, pinces universelles, supports universels

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.4 (SNC1P)

Métaux et non-métaux

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève découvre les propriétés des métaux et des non-métaux. Elle/il effectue une recherche portant sur l'exploitation minière au Canada et sur les processus d'extraction et de raffinage de divers métaux.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Exploration de la matière

Attentes : SNC1P-C-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-C-Comp.6 - 8

SNC1P-C-Acq.1 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC1P-C-Rap.2 - 3

4. Notes de planification

- Préparer des copies de cartes géographiques du Canada et obtenir des atlas.
- Apporter des marqueurs et du carton.
- Préparer des échantillons de fils, de feuilles et autres pièces provenant de divers métaux.
- Préparer diverses substances non métalliques.
- S'assurer que les galvanomètres fonctionnent.
- Prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et sur le réseau de l'école.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître la définition d'un élément et d'un composé.
- Utiliser Internet afin de recueillir de l'information.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- fournit une variété d'éléments métalliques et non métalliques afin de les observer et de les classer (l'état, le lustre, la conductivité thermique et électrique, la malléabilité, la dureté ou la température de fusion sont des exemples de propriétés pouvant être examinées).
- donne des exemples de métaux en fils, en feuilles et dans d'autres formes afin de permettre le classement de ces métaux selon leur malléabilité et leur ductilité.
- fait la démonstration des propriétés de certaines substances dangereuses.
- explique le fonctionnement des galvanomètres qui serviront à tester la conductivité électrique des substances.
- fournit diverses ressources, imprimées et électroniques, afin de relever les propriétés des éléments observés.

L'élève :

- examine divers échantillons d'éléments métalliques et non métalliques.
- classe les éléments à partir des propriétés observées, des tests qualitatifs, des démonstrations de l'enseignant ou de l'enseignante, des informations trouvées dans diverses ressources imprimées et électroniques, etc.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- fournit les ressources et une carte du Canada afin de repérer des sites de dépôts de métaux.
- demande aux élèves de trouver les principaux sites sur une carte du Canada.
- organise des équipes de trois ou de quatre élèves et explique le travail de recherche portant sur un des métaux trouvés au Canada.
- explique le type d'information à inclure dans le rapport : endroit où on trouve le métal, processus utilisé pour extraire le métal du minerai et description des étapes de l'extraction du métal, des étapes d'une réaction physique et d'une réaction chimique. L'élève justifie chacun de ses choix et toute autre information pertinente ou intéressante concernant le sujet.
- explique la présentation de l'exercice sous forme de tableau sommatif.

L'élève :

- utilise diverses ressources afin d'indiquer les métaux trouvés au Canada et montre, sur une carte du Canada, les régions où ces métaux sont trouvés.
- nomme les dangers du processus pour l'individu et pour la société ainsi que son impact environnemental.
- prépare un plan de travail et répartit les tâches parmi les membres de l'équipe.
- organise l'information trouvée sous forme de tableau sommatif, distribué au groupe-classe.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise une session de partage d'informations et s'assure que chaque élève reçoit les informations concernant tous les métaux dont une recherche a été effectuée par les élèves.
- anime une discussion portant sur le rôle du Canada dans le monde.

L'élève :

- présente les résultats de sa recherche et répond aux questions.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- devoirs
- liste de vérification

évaluation formative

- observation
- évaluation des pairs
- vérification des habiletés

évaluation sommative

- présentation au groupe-classe
- atteinte des objectifs visés par l'activité
- questions et réponses

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carol A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992, chapitre 10, page 152.

Donovan, Thomas R., Marion C. Poole et Douglas J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, chapitre 10, pages 193 à 209.

Jolliffe, Les, *et al.*, *Au cœur des sciences 9*, Montréal, éditions de la Chenelière, 1989, chapitre 6, pages 190 à 191.

Personnes-ressources

diverses compagnies et agences du gouvernement desquelles on peut obtenir des informations sur l'extraction et le raffinage des métaux au Canada

Médias électroniques

liens intéressants

<http://pages.infinet.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

Carrefour atomique

<http://mendeleiev.CyberScol.qc.ca/Carrefour/>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.5 (SNC1P)

Classification des éléments

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève complète des exercices pour découvrir la structure atomique et les caractéristiques des éléments du tableau périodique.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Exploration de la matière

Attentes : SNC1P-C-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-C-Comp.4 - 5 - 8
SNC1P-C-Acq.1

4. Notes de planification

- Préparer des feuilles d'activité se rapportant au tableau périodique.
- Préparer des copies de tableaux périodiques muets à distribuer au groupe-classe ainsi qu'une copie sur transparent pour projeter le tableau.
- Préparer les manipulations concernant les tendances périodiques des propriétés des éléments et vérifier chacune de ces manipulations avant la leçon.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître la définition d'un élément et d'un composé.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente le modèle atomique de Bohr-Rutherford et nomme les caractéristiques de la structure des atomes.
- nomme les trois particules élémentaires, leurs charges, leurs tailles et leurs positions dans la structure de l'atome.
- définit les termes *masse atomique* et *nombre atomique* et explique comment utiliser chacun de ces termes afin de déterminer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons dans un atome.
- dessine des exemples d'atomes Bohr-Rutherford (indique le nombre maximal d'électrons de chaque niveau d'énergie et explique qu'il faut limiter l'étude du diagramme Bohr-Rutherford aux 20 premiers éléments du tableau périodique).
- distribue un tableau des noms, des masses atomiques et des numéros atomiques des 20 premiers éléments.

L'élève :

- complète le tableau des 20 premiers éléments en calculant le nombre d'électrons, de protons et de neutrons que chaque atome possède.
- dessine le diagramme Bohr-Rutherford des 20 premiers éléments.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux élèves de nommer des systèmes de classement utilisés afin de faciliter la gestion et la recherche d'information (annuaire téléphonique, dictionnaire, classes dans les écoles, objets dans la cuisine, linge dans une chambre à coucher, diverses salles dans une maison ou dans une école, etc.).
- distribue un tableau périodique muet, à l'exception des symboles des éléments, et projette, à l'aide du rétroprojecteur, une copie de ce tableau périodique muet.
- demande aux élèves de colorier d'une couleur tous les métaux et d'une autre couleur tous les non-métaux qu'ils ont relevés lors de l'activité concernant les métaux et les non-métaux.

L'élève :

- inscrit les éléments métalliques et non métalliques sur son tableau périodique.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- guide les élèves vers une compréhension de la classification des éléments dans le tableau périodique moderne ou assigne un élément du tableau périodique à chaque élève afin qu'elle ou il prépare une fiche d'information portant sur cet élément. Cette fiche contient de l'information permettant d'observer les tendances périodiques dans la structure et les propriétés des éléments (fiche d'environ 20 cm x 25 cm, avec numéro atomique et masse

atomique, photo de l'élément ou d'un produit fabriqué à partir de l'élément, symbole de l'élément, distribution électronique par niveau d'énergie, faits intéressants et applications).

- organise la classe en petits groupes de trois à quatre élèves.
- demande aux élèves de compléter leur propre activité même si elles ou ils travaillent en équipe; l'équipe examine les tableaux et répond aux questions posées lors de la discussion.

L'élève :

- complète l'activité.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- met en commun l'activité et complète le tableau à l'aide des informations se rapportant aux familles et aux périodes.
- distribue, à chaque élève, un tableau périodique complet et en explique le procédé d'utilisation.
- utilise les observations des expériences effectuées lors des activités précédentes afin de faire ressortir les tendances dans les familles d'éléments et les périodes.
- fait des démonstrations à l'aide de divers éléments afin de présenter d'autres tendances périodiques.
- lie les nouvelles notions aux notions déjà étudiées, de l'atome, des composés ou des éléments, en mentionnant qu'il s'agit d'une activité compétitive.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- devoirs
- conférence

évaluation formative

- observation
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation sommative

- réponse sélective
- devoirs
- atteinte des objectifs visés par l'activité

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carol A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992, chapitre 8, pages 113 à 133.

Donovan, Thomas R., Marion C. Poole et Douglas J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, chapitre 6, pages 120 à 132.

Grenier, Eva, *et al.*, *Enquête 416, cahier d'apprentissage*, Montréal, éditions HRW, 1991.

Grenier, Eva, *Enquête 416 : des propriétés et de la structure*, Montréal, éditions HRW, 1991, module 1, chapitre 5, pages 78 à 122.

Matériel

charte murale : tableau périodique des éléments (préférentiellement illustré)

Médias électroniques

Le modèle atomique (vidéo), TFO, BPN 509002, coul., 15 min. (Série Forts en Sciences)

Chimie (cédérom), Edusoft, Quebecor DIL multimédia, Brossard, 1999.

Carrefour atomique

<http://mendeleiev.CyberScol.qc.ca/Carrefour/>

département de chimie du cégep Saint-Laurent

<http://.cegep-st-laurent.qc.ca/depar/chimie>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.6 (SNC1P)

Le code chimique

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève apprend à reconnaître, à l'aide de modèles de molécules simples, la différence entre un élément et un composé. L'élève apprend aussi le vocabulaire utilisé pour représenter les formules et les symboles des éléments et des composés.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Exploration de la matière

Attente : SNC1P-C-A.1

Contenus d'apprentissage : SNC1P-C-Comp.1 - 2 - 7 - 8
SNC1P-C-Acq.1 - 10

4. Notes de planification

- Préparer le matériel pour fabriquer des fiches : marqueurs, cartons, gabarits de lettres, etc.
- Préparer le matériel pour construire des modèles de molécules simples.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les symboles des éléments.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise des équipes de cinq élèves.
- distribue des cartons de 12,7 cm sur 7,6 cm (cartes fiches), des gabarits de lettres ainsi que des marqueurs et demande à chaque élève de préparer une série de cinq fiches portant sur les 20 premiers éléments du tableau périodique ainsi que sur d'autres éléments tels le fer, le cuivre, l'or, l'argent et le zinc.
- explique que les fiches serviront de cartes éclair lors de l'étude des symboles des éléments et demande aux élèves de les préparer soigneusement.
- explique le format à suivre quant à la préparation des fiches.

L'élève :

- répartit les tâches parmi les membres de l'équipe (25 fiches à compléter provenant de la série d'éléments).
- remarque, en construisant les cartes, que chaque élément possède un symbole qui lui est propre et que certains éléments ont un symbole composé d'une seule lettre majuscule tandis que d'autres ont des symboles composés de deux lettres, la première est une majuscule et l'autre est une minuscule.
- remarque que les symboles de certains éléments ne correspondent pas à leur nom (par exemple, sodium, Na; potassium, K; or, Au) et cherche l'origine de ces symboles.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique l'élaboration du langage spécial des substances chimiques.
- donne des exemples de composés communs (bicarbonate de sodium, eau, gaz carbonique, acide acétique, dioxygène, etc.) afin d'illustrer la définition d'une formule chimique indiquant les indices numériques et les symboles des éléments.
- peut montrer la différence entre un hydrate et un anhydre en utilisant le sulfate de cuivre pentahydrate : lorsque le composé est chauffé pour chasser l'eau, la couleur change et la formule passe de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ à CuSO_4 .

L'élève :

- découvre que les composés sont faits de différents éléments combinés chimiquement ensemble.
- découvre qu'une formule chimique donne l'identité des éléments combinés du composé ainsi que le nombre d'atomes de chaque élément.
- complète une activité pour exercer ses habiletés à reconnaître les éléments qui composent des substances.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique l'importance des modèles en sciences.

- illustre des modèles différents et demande aux élèves d'expliquer ce que chacun représente (modèle d'un avion, d'une formule mathématique, d'un plan de maison, etc.).

L'élève :

- utilise une panoplie de matériaux et construit des modèles de molécules simples.
- constate les diverses formes et tailles des molécules.
- suggère des avantages quant à l'utilisation des modèles de molécules.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivante :

évaluation diagnostique

- liste de vérification
- questions et réponses

évaluation formative

- devoirs
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité : connaître les noms et les symboles des 20 premiers éléments du tableau périodique; distinguer la formule chimique d'un composé de celle d'un élément; connaître la signification des différents indices numériques trouvés dans les formules chimiques.

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 8, pages 134 à 138.

Charette, Réal, et Christiane Poirier, *Labo-sciences - Les transformations chimiques*, Ottawa, CFORP, 1991, 48 p. *

Donovan, Thomas R., Marion C. Poole et Douglas J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 7 et 8, pages 136 à 175.

Grenier, Eva, et al., *Enquête 416, cahier d'apprentissage*, Montréal, éditions HRW, 1991.

Grenier, Eva, *Enquête 416 : des propriétés et de la structure*, Montréal, éditions HRW, 1991, module 1, chapitre 6, pages 116 à 131.

Matériel

charte murale : tableau périodique des éléments (préférentiellement illustré)

9. Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (SNC1P)

Applications de l'électricité

Description

Dans cette unité, l'élève étudie l'électricité statique et l'électricité dynamique. C'est en examinant les diverses utilisations de l'électricité et en évaluant leur impact sur la qualité de vie que l'élève se rend compte du rôle de l'électricité dans son quotidien. L'étude du courant, de la tension, de la résistance et du rapport qui existe entre ces quantités permettent à l'élève de concevoir des circuits destinés à répondre à un besoin particulier. En outre, l'élève résout des problèmes en utilisant la loi d'Ohm, détermine les coûts de la production et de la consommation de l'électricité, analyse l'efficacité de la transformation de celle-ci en d'autres formes d'énergie et évalue de nouvelles sources d'énergie électrique liées au domaine du transport.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attentes : SNC1P-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

SNC1P-P-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12

SNC1P-P-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

Titres des activités

Activité 2.1 : Électrostatique

Activité 2.2 : Produire du courant électrique

Activité 2.3 : Piles : mouillées ou sèches

Activité 2.4 : Circuits électriques en série

Activité 2.5 : Circuits électriques montés en parallèle

Activité 2.6 : Loi d'Ohm

Activité 2.7 : Résolution de problèmes

Activité 2.8 : Consommation électrique

Activité 2.9 : Tâche d'évaluation sommative - Résolution de problèmes d'électricité simples

Acquis préalables

En sciences et technologies : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année en recherche scientifique, en conception et en communication

3^e année - Matière et matériaux - Les matériaux magnétiques et porteurs de charges statiques

6^e année - Énergie et contrôle - L'électricité

- transformation de l'énergie électrique en d'autres formes d'énergie
- transformation de l'énergie chimique en énergie électrique
- comparaison des caractéristiques de l'électricité courante et de l'électricité statique
- connaissance de différents types de commutateurs
- confection des circuits électriques en série et en parallèle

En français : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année

Écriture - rédaction de textes courants; emploi d'un vocabulaire adéquat, précis et varié

Lecture - utilisation de diverses stratégies de lecture pour comprendre le sens d'un texte; comparaison de l'information tirée de diverses sources; jugement critique par rapport à un texte

communication orale - expression orale correcte lors des présentations; message de la présentation structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels et de moyens technologiques ou médiatiques; organisation du travail d'équipe et travail efficace dans ce cadre; respect du travail, de la contribution et des opinions des autres

En mathématiques

Numération et sens du nombre

7^e année - compréhension des concepts de rapport, de taux, de puissance et de racine carrée

8^e année - notation scientifique d'un nombre entier

Sommaire des notes de planification

L'enseignant ou l'enseignante doit :

- se procurer les appareils et l'équipement nécessaires pour effectuer les expériences en électricité.
- se procurer les films ou les vidéos éducatifs relatifs à l'étude de l'électricité.
- prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et sur le réseau de l'école.
- se procurer le matériel de construction pour fabriquer les modèles et les maquettes.
- prévoir du temps pour accomplir le travail d'équipe et planifier l'organisation des groupes.
- prévoir du temps pour faire les présentations.

Liens

Français

- Suivre le processus de rédaction d'un texte.
- Développer des notions linguistiques en utilisant un vocabulaire correct, précis et varié.
- S'exprimer correctement en français lors des échanges verbaux avec l'enseignant ou l'enseignante ou lors des présentations prescrites; par exemple, la lecture d'un texte à voix haute, la lecture d'une réponse à des questions d'application.

Autres disciplines

- Lier avec le domaine de chimie de la 9^e année : l'atome et les charges des ions, la structure atomique, la nature des métaux, les piles voltaïques, la nature des électrons, les phénomènes chimiques et l'électrochimie.
- Lier avec le domaine des sciences de la Terre et de l'espace de la 10^e année : la météorologie.
- Lier avec les cours d'études technologiques : la mécanique de l'automobile et la construction.
- Lier avec le domaine des sciences de la Terre et de l'espace, exploration de l'Univers : les phénomènes solaires (aurores boréales et australes).
- Lier avec les cours de géographie humaine et physique.
- Lier avec les cours de mathématiques : la résolution d'équations simples, la mise en graphique de données, et l'analyse de graphiques.

Animation culturelle

- Expérimenter des contextes différents et apprendre, à l'aide de conversations, le vocabulaire, le comportement et les autres habitudes verbales adéquates pour s'exprimer oralement.
- Développer une compétence de communication en écrivant dans son cahier de bord. Cet exercice contribue au développement de l'aisance et de la fluidité de l'expression.
- Développer des compétences de communication, d'apprentissage et d'affirmation lors de l'exécution des tâches assignées.
- Chercher de l'information dans des textes et des revues scientifiques de langue française.

Technologie

- Utiliser un logiciel de traitement de texte ayant un correcteur orthographique et un dictionnaire de synonymes afin de réviser le travail écrit.
- Utiliser des logiciels de présentation (p. ex., *Power Point*, *Corel Présentations*, *Hyperstudio*) dans le but de créer son projet.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte permettant de faire la saisie, de mettre au propre, de soigner la disposition et de construire des tableaux et des graphiques afin d'améliorer l'apparence visuelle d'un document tel le rapport d'expérience.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste de carrières, de professions et de métiers liés au domaine de l'électricité : technicien/technicienne en électronique, technicien/technicienne en mécanique d'automobile, technicien/technicienne en réparation d'appareils électroniques et électriques, technologue en radiologie, technologue en cardiographie, contrôleur/contrôleuse d'avionique, d'instruments et d'appareillages électriques d'aéronefs, mécanicien/mécanicienne en réfrigération et en climatisation, monteur/monteuse d'accessoires électriques, électricien/électricienne de réseaux électriques, installateur/installatrice et réparateur/réparatrice de matériel de télécommunication, monteur/monteuse de lignes électriques et de câble, opérateur/opératrice de centrale et de réseau électrique, électronicien/électronicienne d'entretien, etc.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

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

- manipulation
- questionnement
- exemples
- démonstration
- apprentissage coopératif
- séance de remue-méninges
- étude de cas
- voyage éducatif
- graphiques
- devoirs
- lecture autonome
- mémorisation
- fabrication de modèles
- explications orales
- recherche
- simulation
- discussion en équipe de deux
- rédaction
- résolution de problèmes

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante emploie diverses stratégies d'évaluation.

évaluation diagnostique

- pré-test
- devoirs
- observation
- grille de vérification
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation formative

- rapport d'expérience
- liste de vérification
- journal
- observation
- vérification des habiletés
- portfolios
- questions et réponses
- épreuves
- autoévaluation

- évaluation des pairs
- présentation en classe

évaluation sommative

- vérification des habiletés
- présentation au groupe-classe
- rapport d'expérience
- épreuves
- construction de modèles
- entrevue
- atteinte des objectifs visés par l'activité

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

A - Déroulement de l'activité

Élèves en difficulté

- Prévoir une activité structurée (p. ex., liste des tâches à accomplir).
- Réserver une aire de travail calme pour accomplir le travail pratique.
- Présenter, un jour à l'avance, le déroulement de l'activité prévue le lendemain.
- Offrir des appuis concrets et visuels - modèles, images, diagrammes.
- S'assurer que les élèves voient et entendent correctement (p. ex., éviter de les faire asseoir au fond de la classe).

ALF/PDF

- Préparer un lexique de la terminologie scientifique.
- Demander aux élèves partageant la même langue et n'éprouvant pas de difficulté avec la langue française de venir en aide aux élèves éprouvant de la difficulté en français en tant qu'interprètes, partenaires de classe et tuteurs.
- Offrir des appuis concrets et visuels - modèles, images, diagrammes.
- Employer plusieurs modes d'expression non verbaux (p. ex., gestes et expressions faciales).

Renforcement ou enrichissement

- Offrir à l'élève l'occasion d'assumer le rôle de leader lors du travail d'équipe.
- Encourager la réalisation d'un travail individuel.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Faire faire un test oral.
- Autoriser les tests à livre ouvert.
- Permettre la reprise d'un test.

ALF/PDF

- Expliquer ou simplifier les consignes et les questions afin de s'assurer que les élèves comprennent la tâche assignée.
- Accorder du temps pour terminer les tâches ou les tests.

Renforcement ou enrichissement

- Fournir une rétroaction immédiate du travail.
- Inclure une ou deux questions posant un défi.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité qu'ont établies le Ministère et le conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante s'assure que l'élève connaît les règles de sécurité, la façon sécuritaire d'utiliser l'équipement et le comportement souhaité au laboratoire.

Voici une liste plus complète des règles de sécurité à suivre lors d'une manipulation au laboratoire de sciences :

- prendre des précautions lors du fonctionnement du générateur de Van de Graaff.
- suivre les précautions conseillées pour effectuer les expériences de chaque activité.
- libérer sa surface de travail de tout objet inutile et ne conserver que le matériel nécessaire à la manipulation.
- lire le texte d'une activité au complet avant de l'entreprendre.
- manipuler les objets chauds avec prudence.
- être sérieux au laboratoire.
- porter une attention aux courts circuits lors de l'utilisation de piles sèches car ceux-ci peuvent occasionner de graves brûlures.
- nettoyer et ranger le matériel.
- nettoyer la surface de travail.
- débrancher les fils électriques en tirant sur la fiche, et non sur le cordon.
- ne jamais modifier le protocole, à moins que l'enseignant ou l'enseignante ne le suggère.
- prendre les précautions nécessaires lorsqu'on travaille avec des appareils électriques.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- manuels approuvés pour les cours de sciences de 9^e et de 10^e
- manuels de biologie, de chimie et de physique

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

- guides pratiques de laboratoire (techniques de laboratoire, de sécurité au laboratoire)
- revues, telles que *Québec science* et *Pour la science*

Personnes-ressources

- membres du personnel des universités, des collèges communautaires, des hôpitaux, de la communauté, des centres de sciences (Ontario Science Centre et Science Nord), des industries locales (Hydro-Ontario)

Matériel

- modèles, planches didactiques, diapofilms
- galvanomètre
- voltmètres
- ampèremètres
- ohmmètres
- multimètres
- générateur Van de Graaff
- générateur Wimherst
- source d'alimentation variable
- électroscopes
- tube à rayon cathodique et source de pouvoir électrique à haute tension
- cellules voltaïques
- diverses résistances fixes
- commutateurs, ampoules, fils, piles sèches, interrupteurs simples et doubles, piles solaires, appareils à démonstration d'une source piézoélectrique, sonnerie électrique
- balles de sureau, tissus de soie, de laine, de coton et de divers autres matériels, tiges de verre et d'ébonite, tiges métalliques, et tout autre matériel nécessaire à l'enseignement de l'unité sur l'électricité

Médias électroniques

- logiciels, cédéroms et sites Internet
- films et vidéos éducatifs propres à l'étude de l'électricité

liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

magazine Québec Science

<http://www.cybersciences.com>

La Presse – Carrières professions

<http://lapresse.monster.ca/pf/welcomepf.htm>

site de Découverte

<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.html>

Club électrique

<http://www.rescol.ca/club-electrique/f/index.html>

hyperlab franco-canadien

<http://www.ambafrance.org/hyperlab/>

Musée national des sciences et de la technologie

<http://www.sciences-tech.smnst.ca/>

Québec Science

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

Regard sur la physique

<http://CyberScol.qc.ca/Classes/Physique/P1/accueil.html>

Regroupement des clubs Sciences du Québec

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

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

ACTIVITÉ 2.1 (SNC1P)

Électrostatique

1. Durée

300 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève découvre les caractéristiques de l'électrostatique et applique ces nouvelles connaissances à la conception d'un appareil qui fonctionne à partir du générateur de Van de Graaff.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attentes : SNC1P-P-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.1
SNC1P-P-Acq.1 - 5 - 6 - 7
SNC1P-P-Rap.7

4. Notes de planification

- Vérifier le fonctionnement du générateur de Van de Graaff et essayer toutes les manipulations avant que l'élève les fasse.
- Obtenir des objets communs (p. ex., peignes, sacs de plastique, morceaux de tapis, pailles) pour effectuer les expériences.
- Préparer des matériaux qui pourraient servir à la conception de l'appareil fonctionnant à partir du générateur de Van de Graaff.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers qui se rapportent au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs découvertes avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage, soit lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Connaître les notions se rapportant à la structure atomique et au modèle de l'atome de Bohr-Rutherford.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue des objets communs et demande aux élèves de produire de l'électricité statique en combinant les objets distribués.
- anime une discussion portant sur l'énergie statique.
- organise la classe en équipe de cinq ou six élèves afin d'explorer le phénomène de l'électricité statique.
- explique le déroulement de l'exercice
 - i) chaque équipe est divisée en sous-groupes de deux ou trois élèves;
 - ii) les sous-groupes se rendent à divers postes de travail installés dans la classe;
 - iii) les sous-groupes accomplissent une manipulation et notent leurs observations dans leur cahier de bord (voir Ressources : *Sciences 10^e : notions et applications*);
 - iv) de retour en équipe, les sous-groupes comparent leurs observations entre eux.

L'élève :

- prépare un tableau d'observations.
- participe à l'activité et compare ses observations avec les membres de son équipe; si les observations des sous-groupes ne concordent pas, l'équipe retourne faire la manipulation et note les observations. L'exercice se termine lorsque l'équipe obtient un consensus sur les résultats observés.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- met en commun les résultats observés.
- encourage les élèves à faire d'autres réflexions si les résultats attendus ne sont pas évidents.
- révisé la théorie de la matière ainsi que le modèle atomique de Bohr-Rutherford.
- demande aux élèves de retourner dans leurs équipes.
- circule dans la classe et répond aux questions.

L'élève :

- de retour en équipe, utilise le modèle atomique pour expliquer les phénomènes observés à son poste de travail.
- rédige une description des phénomènes observés à son poste de travail en expliquant chaque phénomène à l'aide du modèle atomique et du mouvement des électrons.
- cherche la définition des termes liés à l'électrostatique et complète un travail d'applications (p. ex., mots croisés).

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- encourage les élèves à partager leurs observations.
- fait une démonstration à l'aide du générateur de Van de Graaff.

- charge la sphère du générateur et la décharge à l'aide d'un objet métallique pointu (p. ex., un clou) attaché à un mètre de bois; l'analogie avec le paratonnerre peut être discutée.
- montre la répulsion des charges identiques en collant de longues languettes de sacs de plastique sur la sphère du générateur et en chargeant le générateur.
- montre le concept de charge et décharge en utilisant un élève ou la «chaîne d'élèves».
- montre le concept de précipitation électrostatique en introduisant de la fumée dans la chambre d'un condenseur de fumée et en approchant celui-ci du générateur. Après la mise en marche du générateur, les particules de fumée s'ionisent et se déplacent vers l'une des plaques de métal.
- assigne un projet de conception d'un dispositif qui fonctionne à l'aide du générateur de Van de Graaff (p. ex., un condensateur, un tourniquet électrique, un cylindre creux doté de deux balles de sureau à l'intérieur et à l'extérieur).

L'élève :

- construit l'appareil et en explique le fonctionnement.
- remet son appareil et son rapport aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- travail de classe
- questions et réponses

évaluation formative

- autoévaluation, évaluation des pairs et évaluation de l'enseignant ou de l'enseignante du travail d'équipe selon une grille de rendement
- habiletés à créer les liens entre les notions de l'atome, étudiées en chimie, et le phénomène de l'électrostatique

évaluation sommative

- habiletés à rédiger et à communiquer des résumés selon une grille de rendement
- épreuve
- devoirs

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 12, pages 210 à 224.

Matériel

- générateur Van de Graaff
- divers matériaux construire l'appareil : bocaux de verre transparent, pièces de caoutchouc, morceaux de vieux tapis, tiges à bouts pointus, tiges à bouts arrondis, papier métallique, polyéthylène, brisures de polystyrène

Médias électroniques

Conducteurs et isolants (vidéo), TFO, 321101, coul., 10 min. (Série Électricité); guide pédagogique disponible

Charge et décharge (vidéo), TFO, 321102, coul., 10 min. (Série Électricité); guide pédagogique disponible

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.2 (SNC1P)

Produire du courant électrique

1. Durée

300 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève explore, à partir d'une étude en salle de classe et d'un projet de recherche, diverses façons traditionnelles et récentes de produire de l'électricité.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attentes : SNC1P-P-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Acq.3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
SNC1P-P-Rap.1 - 7

4. Notes de planification

- Accorder du temps de recherche sur le réseau de l'école ainsi qu'à la bibliothèque.
- Préparer le matériel nécessaire aux divers postes de travail de l'exercice pratique.
- Préparer les directives, les schémas et les questions pour chaque poste de travail.
- Vérifier chaque manipulation au préalable pour s'assurer des résultats.
- Rédiger une description des critères se rapportant au format de la présentation orale et au contenu de la recherche.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers se rapportant au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage soit lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Travailler correctement en équipe.
- Utiliser Internet et d'autres médias, tels les cédéroms, pour chercher de l'information.
- Connaître la méthode de présentation des références utilisées lors de la collecte d'informations.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique la différence entre *statique* et *dynamique*.
- divise la classe en équipes de trois ou de quatre élèves.
- décrit le déroulement de l'exercice qui consiste à examiner diverses sources d'énergie électrique et à effectuer des mesures en utilisant chaque source.
- met, à chaque station, des atlas se rapportant à l'environnement.

i) station des plaques solaires

- Avoir deux à trois plaques solaires devant une fenêtre.
- Poser les questions suivantes :
 - Le courant se transforme-t-il lorsqu'on branche deux ou trois plaques solaires en série? En parallèle? (Il faut un schéma du circuit en série et du circuit en parallèle puisque les circuits n'ont pas été revus).
 - Qu'advient-il au courant lorsque les plaques ne sont pas en plein soleil? Lorsque celles-ci sont en plein soleil?
 - Nomme deux pays où l'énergie solaire serait une bonne source d'énergie électrique.
 - Explique comment l'énergie solaire est transformée en énergie électrique.

ii) station du thermocouple

- Avoir deux bechers remplis d'eau glacée et deux autres remplis d'eau chaude.
- Poser les questions suivantes :
 - Quelle combinaison de bechers produit une rotation rapide des hélices du thermocouple?
 - Qu'arrive-t-il au mouvement des hélices lorsque les deux bechers sont intervertis?
 - Nomme deux situations durant lesquelles beaucoup d'électricité pourrait être produite à l'aide des thermocouples.
 - Explique comment un thermocouple transforme la différence de température en énergie électrique.

iii) station de l'éolienne

- Avoir une éolienne branchée à un ampèremètre et placée devant un ventilateur (obtenir plusieurs formes et grandeurs d'hélices).
- Poser les questions suivantes :
 - Comment doit-on placer l'éolienne par rapport au vent afin de produire le plus puissant courant possible?
 - Est-ce que la distance entre l'éolienne et le ventilateur affecte la quantité de courant produite?
 - Est-ce que les hélices produisent toutes la même quantité de courant?
 - Nomme deux pays qui produisent beaucoup d'électricité à l'aide d'éoliennes.
 - Explique comment une éolienne transforme l'énergie cinétique du vent en énergie électrique.

iv) station d'énergie piézoélectrique

- faire la démonstration de l'électricité produite à partir d'une pression appliquée à un cristal (la pression est appliquée par l'enseignant ou l'enseignante).
- Poser les questions suivantes :
 - Qu'arrive-t-il à l'énergie piézoélectrique lorsque la pression sur le cristal augmente?
 - Trouve deux applications pratiques de l'énergie piézoélectrique dans ton quotidien.
 - Explique comment l'électricité est produite par l'effet piézoélectrique.
 - Quelle sorte de cristaux servent à produire l'effet piézoélectrique?

L'élève :

- note les observations, dessine un schéma du montage et écrit ses impressions, questions ou commentaires dans son cahier de bord.
- complète le travail à son poste de travail.
- remet son travail final aux fins d'évaluation.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- vérifie rapidement le travail précédent.
- assigne, à chaque équipe, une recherche portant sur d'autres façons de produire de l'électricité (force marémotrice, énergie nucléaire, énergie électrique produite à partir de combustibles fossiles, hydroélectricité, énergie géothermique, etc.).
- explique l'information requise pour accomplir la recherche, c'est-à-dire le processus par lequel l'énergie électrique est produite à partir de la source, l'efficacité de la méthode de production d'électricité, l'impact environnemental, les coûts, etc.
- explique le format de la recherche (le travail pourrait prendre la forme d'une maquette ou d'un modèle) accompagnée de diagrammes légendés et de notes explicatives; une partie du travail pourrait prendre la forme d'un résumé des principaux points distribué à tous les élèves de la classe.

L'élève :

- apporte les corrections nécessaires à son travail.
- organise, en coopération avec les autres membres de l'équipe, le travail et répartit les tâches : les schémas, les notes explicatives, la construction du modèle.
- utilise diverses ressources imprimées et électroniques pour faire la collecte d'informations (Internet, revues, communauté, cédéroms, etc.).
- nomme les problèmes se rapportant à la forme de production d'énergie électrique étudiée lors de la recherche et propose des solutions possibles aux problèmes.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- accorde du temps en classe pour faire la collecte d'informations.
- prévoit du temps de recherche à la bibliothèque ou sur le réseau de l'école ou apporte des ressources en salle de classe.
- circule dans la classe et répond aux questions des équipes.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux groupes de présenter leur projet.

L'élève :

- prépare la présentation orale et les aides audiovisuelles qui l'accompagnent.
- prépare les résumés destinés aux élèves de la classe (remettre, au préalable, une copie du résumé à l'enseignant ou à l'enseignante afin qu'il ou elle le vérifie).

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- travail de classe
- observation

évaluation formative

- autoévaluation, évaluation des pairs et évaluation de l'enseignant ou de l'enseignante, à l'aide d'une grille de rendement, lors du travail d'équipe
- atteinte des objectifs visés par l'activité : évaluer, à l'aide d'une grille de rendement, le rapport de laboratoire (réponses aux questions) écrit à la suite de l'exercice des stations

évaluation sommative

- présentation orale du projet de recherche (évaluation, à l'aide d'une grille de rendement, des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante)
- épreuve
- devoirs

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 27, pages 510 à 522.

Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 13, pages 225 à 232.

Matériel

- piles solaires
- appareil à démonstration de l'effet piézoélectrique
- divers ventilateurs
- thermocouple et hélice
- éolienne

- ampèremètre
- fils, bechers, source d'eau chaude, glace et autre matériel connexe

Médias électroniques

L'électricité dynamique (vidéo), TFO, 321104, coul., 10 min. (Série : Électricité) accompagné d'un guide pédagogique

Piles et batteries (vidéo), TFO, 562133, coul., 3 à 5 min. (Série : Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des technologies)

Comment ça marche? (cédérom), CFORP *

Encyclopédie - Science interactive (cédérom), CFORP *

Interactive Physics (cédérom), Spectrum Software

Scientifix 96 (cédérom), CFORP *

Liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

Carrefour atomique

<http://mendeleiev.CyberScol.qc.ca/Carrefour/>

Regard sur la physique

<http://CyberScol.qc.ca/Classes/Physique/P1/accueil.html>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.3 (SNC1P)

Piles : mouillées ou sèches

1. Durée

150 min

2. Description

Cette activité introduit les instruments utilisés pour prélever des mesures dans des circuits et les symboles utilisés dans les schémas des circuits. L'élève construit des piles mouillées et sèches.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attentes : SNC1P-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Acq.8

SNC1P-P-Rap.1 - 7

4. Notes de planification

- Préparer diverses solutions conductrices qui peuvent être utilisées dans les piles mouillées.
- Obtenir diverses tiges métalliques pour accomplir l'expérience.
- Vérifier le fonctionnement des voltmètres et des ampèremètres.
- Préparer les trousseaux à utiliser lors de la construction d'une pile sèche.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers se rapportant au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage ou lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Comprendre la structure atomique et connaître la nature des électrons.
- Connaître les caractéristiques des phénomènes chimiques.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente une analogie dans le but d'expliquer la notion de courant, de la tension (différence de potentiel) et de résistance dans un circuit électrique (p. ex., un cours d'eau ou une pente de ski).
- montre les instruments utilisés pour mesurer les quantités et explique la façon de les utiliser (le voltmètre est relié en parallèle, mais l'ampèremètre est connecté en série) ainsi que la façon de prélever les lectures.
- présente les symboles, dans un schéma, des diverses composantes d'un circuit électrique.

L'élève :

- mène une expérience dont le but est de trouver les facteurs qui affectent la tension (différence de potentiel) d'une pile chimique mouillée (pile voltaïque).
- vérifie l'effet du métal utilisé sur la distance entre les électrodes, la température et le type de solution conductrice.
- discute les inconvénients se rapportant à l'utilisation d'une pile mouillée et propose des solutions de rechange aux problèmes.
- remet son rapport aux fins d'évaluation.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique la différence entre les piles primaires et les piles secondaires et montre des modèles de chacune afin que les élèves les examinent.

L'élève :

- note l'information dans son cahier et fait un schéma légendé d'une coupe longitudinale de chaque type de piles.
- construit une pile sèche et mesure la tension aux bornes de la pile (des trousseaux préparés à cet effet sont disponibles dans les catalogues de sciences).

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- cahier de bord

évaluation formative

- vérification des habiletés
- critères d'évaluation

évaluation sommative

- questions et réponses
- liste de vérification
- atteinte des objectifs visés par l'activité : rapport d'expérience

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 13, pages 233 à 236.

Matériel

- voltmètre
- ampèremètre
- trousse servant à la fabrication de piles sèches
- pièces de divers métaux
- cellule servant à la construction de piles voltaïques

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.4 (SNC1P)

Circuits électriques en série

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève trouve, à l'aide d'expériences, les paramètres qui déterminent l'intensité du courant et de la tension dans un circuit monté en série.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attentes : SNC1P-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.2 - 5 - 6
SNC1P-P-Acq.1 - 9

4. Notes de planification

- Vérifier le fonctionnement des ampèremètres, des voltmètres et des sources variables de courant.
- Se procurer les quantités nécessaires d'ampoules et de fils connecteurs.
- Programmer des ordinateurs munis d'un tableur électronique afin que les élèves puissent entrer leurs données d'expérience.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers se rapportant au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage ou lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Posséder des notions concernant les circuits montés en série et en parallèle (étudiées en 6^e année).

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare les élèves à la construction de circuits en série, composés d'une, de deux ou de plusieurs charges (ampoules).
- explique le fonctionnement de la source variable de courant, les unités de mesures qui seront utilisées, et la procédure quant à la lecture du cadran (signale la limite de la puissance du courant à utiliser lors de cette expérience).
- explique les précautions à prendre lorsque des appareils électriques sont utilisés (il se peut que l'enseignant ou l'enseignante préfère utiliser des piles sèches plutôt que la source variable de courant).
- s'assure que les élèves branchent les voltmètres et les ampèremètres correctement afin de ne pas endommager les instruments délicats.
- forme des équipes de trois ou de quatre élèves.
- explique, en ce qui concerne un circuit en série, les buts de l'expérience :
 - . déterminer la relation entre la tension aux bornes de la source et la tension aux bornes des charges;
 - . déterminer la relation entre l'intensité du courant à différents points du circuit.

L'élève :

- écoute les directives de l'enseignant ou de l'enseignante, note ce qui est important et pose des questions.
- reçoit le matériel et lit les directives avant de commencer.
- détermine la modalité à suivre pour noter les observations.
- complète l'expérience et répond aux questions.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- met en commun les résultats de l'expérience.
- s'assure que les élèves comprennent la relation entre le courant et la tension dans un circuit ayant des charges montées en série.
- explique la façon de faire un schéma en utilisant les symboles et les éléments adéquats des circuits ayant des charges montées en série.
- donne un travail d'application.

L'élève :

- corrige son travail et transcrit les exemples dans son cahier de bord.
- fait un schéma des circuits montés lors de l'expérience.
- dessine et interprète divers schémas de circuits montés en série.
- complète et remet le travail aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- devoirs
- observation

évaluation formative

- liste de vérification
- devoirs
- autoévaluation

évaluation sommative

- habiletés à faire des prédictions à partir des rapports étudiés lors des expériences
- questions et réponses
- habiletés à dessiner des circuits, à l'aide des symboles standards, pour représenter les différentes composantes du circuit

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 13, pages 238 à 242.

Daigle, Louis, *Enquête : des phénomènes électriques*, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991, chapitres 3 et 4, pages 39 à 88.

Grenier, Eva, Louis Daigle et Claude Rhéaume, *Enquête 416, cahier d'apprentissage*, Québec, Éditions HRW, 1991, 226 p.

Matériel

- source de courant AC/DC variable
- ampoules
- piles sèches
- fils de connexion
- interrupteur à couteau
- ampèremètre
- voltmètre

Médias électroniques

Électricité (vidéo), TFO, BPN 321101-106, coul., 6 émissions de 9:35 min

Électricité (vidéo), *Quand les branchés disjonctent*, TFO, BPN 593409, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier)

Qu'est-ce que l'électricité? (vidéo), TFO, BPN 503335, coul., 15 min. (Série Didavision)

Crocodile Clips 3,0 (cédérom), Spectrum Software

Interactive Physics (cédérom), Spectrum Software

Physique - 1^{re} (France) (cédérom), CFORP *

Trackronics Circuit Designer (cédérom), Spectrum Software

liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Club Électrique

<http://www.rescol.ca/club-electrique/f/index.html>

site de Découverte

<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.html>

Regard sur la physique

<http://CyberScol.qc.ca/Classes/Physique/P1/accueil.html>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

9. Annexes

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

Grille d'évaluation adaptée - Circuits en série

Annexe SNC1P 2.4.1

<p>Type d'évaluation : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Domaine : Physique : Applications de l'électricité</p> <p>Attentes : SNC1P-P-A.1 - 2 - 3</p> <p>Tâche de l'élève : Préparation d'un rapport de laboratoire et applications pratiques des circuits montés en série</p>				
Compétences et critères	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - démontre sa compréhension des notions de courant, résistance et électricité dynamique - fait la distinction entre les circuits couplés en série et ceux montés en parallèle - connaît l'effet des deux types de circuits sur le courant et le voltage 	<p>L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées et fait rarement des transferts</p>	<p>L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles et fait parfois des transferts</p>	<p>L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales et fait souvent des transferts</p>	<p>L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile et fait toujours des transferts</p>
Recherche				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - suit un protocole établi et utilise les divers instruments de mesure (voltmètre, ampèremètre, multimètre) - analyse les données expérimentales et tire des conclusions 	<p>L'élève applique un nombre limité de stratégies avec une compétence limitée en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire uniquement sous supervision</p>	<p>L'élève applique certaines des stratégies avec une certaine compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire avec peu de supervision</p>	<p>L'élève applique la plupart des stratégies avec une grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire sans supervision</p>	<p>L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies, les applique avec une très grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant</p>

<i>Communication</i>				
L'élève : - emploie les termes scientifiques justes ayant trait aux circuits électriques dans son rapport et dans ses explications orales et écrites - utilise les symboles appropriés et les unités du système international normalisé (p. ex., ampères, volts) - utilise le rapport d'expérience, le schéma ou le tableau	L'élève communique ses connaissances et fait part de sa compréhension avec peu de clarté et avec une précision limitée et utilise la terminologie avec peu d'exactitude et avec une efficacité limitée	L'élève communique ses connaissances et fait part de sa compréhension avec une certaine clarté et précision et utilise la terminologie avec une certaine exactitude et une certaine efficacité	L'élève communique ses connaissances et fait part de sa compréhension générale avec une grande clarté et précision et utilise la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances avec une très grande clarté et précision , démontre une compréhension subtile et utilise la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité
<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - reconnaît la panoplie d'applications pratiques des principes des circuits couplés en série et montés en parallèle retrouvés dans son quotidien, et peut appliquer les notions pour régler un problème commun	L'élève fait peu de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets de l'électricité sur l'environnement avec une compétence limitée	L'élève fait quelques rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets de l'électricité sur l'environnement avec une certaine compétence	L'élève fait plusieurs rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets de l'électricité sur l'environnement avec une grande compétence	L'élève fait un grand nombre de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets de l'électricité sur l'environnement avec une très grande compétence
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 2.5 (SNC1P)

Circuits électriques montés en parallèle

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève trouve, à l'aide d'expériences, les paramètres qui déterminent l'intensité du courant et de la tension dans un circuit monté en parallèle.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attentes : SNC1P-P-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.2 - 5 - 6

SNC1P-P-Acq.1 - 9

SNC1P-P-Rap.2 - 3

4. Notes de planification

- Vérifier le fonctionnement des ampèremètres, des voltmètres et des sources de courant variable.
- Se procurer les quantités nécessaires d'ampoules, de fils connecteurs et de tout autre matériel nécessaire à la construction de circuits électriques.
- Programmer des ordinateurs munis d'un tableur électronique afin que les élèves puissent entrer leurs données d'expérience.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers se rapportant au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage, ou lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Posséder des notions concernant les circuits montés en série et en parallèle (étudiées en 6^e année).
- Savoir comment utiliser un logiciel pour construire des tableaux.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare les élèves à la construction de circuits en parallèle, composés d'une, de deux ou de plusieurs charges (ampoules).
- vérifie si les élèves utilisent les appareils convenablement.
- rappelle les mesures de sécurité et les précautions à prendre.
- explique, en ce qui concerne un circuit en parallèle, les buts de l'expérience :
 - . déterminer la relation entre la tension aux bornes de la source et la tension aux bornes des charges;
 - . déterminer la relation entre l'intensité du courant à différents points du circuit.

L'élève :

- écoute les directives de l'enseignant ou de l'enseignante et pose des questions.
- reçoit le matériel et lit les directives avant de commencer l'expérience.
- détermine la modalité à suivre pour noter les observations.
- complète l'expérience et répond aux questions.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- met en commun les résultats de l'expérience.
- s'assure que les élèves comprennent la relation entre le courant et la tension dans un circuit ayant des charges montées en parallèle.
- explique la façon de faire un schéma en utilisant les bons symboles, les éléments adéquats des circuits ayant des charges montées en parallèle.
- anime une discussion portant sur les raisons qui motivent les gens à munir leurs maisons principalement de circuits montés en parallèle et nomme les endroits où les circuits sont en série (cet exercice peut se faire à partir d'une lecture, accompagnée d'un questionnaire).
- définit les fonctions des disjoncteurs ou des fusibles.
- donne un travail d'application.

L'élève :

- note l'information et apporte des corrections à son travail.
- fait un schéma des circuits montés lors de l'expérience.
- dessine et interprète différents schémas de circuits montés en parallèle.
- complète et remet le travail aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- devoirs
- liste de vérification

évaluation formative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation sommative

- questions et réponses
- épreuve
- atteinte des objectifs visés par l'activité
- devoirs

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 13, pages 243 à 244.

Daigle, Louis, *Enquête : des phénomènes électriques*, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991, chapitres 3 et 4, pages 39 à 88.

Grenier, Eva, Louis Daigle et Claude Rhéaume, *Enquête 416, cahier d'apprentissage*, Québec, Éditions HRW ltée, 1991, 226 p.

Matériel

- source de courant variable AC/DC
- ampoules
- piles sèches
- fils de connexion
- interrupteur à couteau
- ampèremètre
- voltmètre

Médias électroniques

Électricité (vidéo), TFO, BPN 321101-106, coul., 6 émissions de 9:35 min

Électricité (vidéo), *Quand les branchés disjonctent*, TFO, BPN 593409, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier)

Qu'est-ce que l'électricité? (vidéo), TFO, BPN 503335, coul., 15 min. (Série Didavision)

Crocodile Clips 3,0 (cédérom), Spectrum Software

Interactive Physics (cédérom), Spectrum Software

Physique - 1^{re} (France) (cédérom), CFORP *

Tracktronics Circuit Designer (cédérom), Spectrum Software

liens intéressants

<http://pages.infinet.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Club Électrique

<http://www.rescol.ca/club-electrique/f/index.html>

site de Découverte

<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.html>

Regard sur la physique

<http://CyberScol.qc.ca/Classes/Physique/P1/accueil.html>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.6 (SNC1P)

Loi d'Ohm

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève vérifie la relation entre l'intensité, la tension et la résistance du courant, porte les résultats sur un graphique et observe le rapport indiqué par les courbes. L'équation de ce rapport est présentée et l'élève résout des problèmes numériques en nommant des applications pratiques de la loi d'Ohm.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attentes : SNC1P-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.2 - 5
SNC1P-P-Acq.1 - 10 - 12
SNC1P-P-Rap.2 - 7

4. Notes de planification

- Obtenir diverses résistances fixes.
- Préparer un exercice de résolution de problèmes.
- Préparer le matériel pour effectuer l'expérience.
- Préparer, pour la discussion, un transparent représentant des courbes typiques qui montrent les rapports entre la résistance, l'intensité et la tension du courant.
- Programmer des ordinateurs munis d'un tableur électronique afin que les élèves puissent entrer leurs données d'expérience.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers se rapportant au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage ou lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Savoir comment raccorder les voltmètres et les ampèremètres dans un circuit.
- Savoir comment faire un graphique et dessiner la meilleure droite possible (à la main ou à l'aide d'un logiciel).
- Savoir comment interpréter un graphique.
- Connaître les notions de base en mathématiques pour résoudre les problèmes en utilisant une formule algébrique ($V = IR$); manipuler la formule afin d'isoler les variables I ou R .

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- décrit l'expérience dont le but est de vérifier le rapport entre le courant, la tension et la résistance dans un circuit monté en série.
- distribue des résistances fixes provenant de diverses capacités et explique la signification des bandes de couleurs.
- s'assure que toute la classe comprend le déroulement de l'activité.
- divise la classe en équipes de trois ou de quatre élèves.

L'élève :

- lit le déroulement de l'expérience et pose des questions.
- prépare un tableau de données selon le modèle de marche à suivre de l'expérience.
- fait l'expérience et note les quantités mesurées dans le tableau préparé à cet effet.
- dessine les trois courbes sur un graphique.
- prépare un graphique des trois courbes pour la discussion.
- discute les résultats et propose, lors de la discussion, des réponses aux questions.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande à chaque équipe d'afficher leur graphique au tableau et met en commun les résultats obtenus et les trois courbes.
- pose des questions afin de faire ressortir les caractéristiques des trois courbes du graphique représentant la tension contre l'intensité du courant (une droite dont la pente est positive).
- soulever le rapport entre le courant et la résistance, et ce qu'indique la position des trois courbes l'une par rapport à l'autre (grande résistance = courant faible, et vice versa).
- demande aux élèves de donner des exemples tirés de leur quotidien où cette relation est appliquée (des éléments des cuisinières, des fers à repasser, des interrupteurs variables, des boutons de contrôle du volume d'une radio, des grille-pain, des ampoules, des séchoirs à cheveux, etc.).
- reprend l'analogie utilisée au début (l'eau, la pente de ski, etc.) afin de faire le lien avec la résistance, l'intensité et la tension du courant.

L'élève :

- étudie les trois courbes et propose des réponses aux questions posées par l'enseignant ou l'enseignante.
- suggère des applications pratiques de la relation entre l'intensité, la tension et la résistance du courant.
- apporte les corrections nécessaires à son travail.
- remet le rapport de l'expérience aux fins d'évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente l'équation $V = IR$ en expliquant les symboles.
- définit l'unité de résistance ohm (Ω).
- résout des problèmes types, à l'aide de l'équation (trouver une inconnue alors que les deux autres variables sont connues).
- explique comment manipuler l'équation pour trouver soit la résistance, la tension ou l'intensité du courant.

L'élève :

- participe à la discussion et transcrit les exemples dans son cahier de notes.
- complète un exercice de résolution de problèmes en appliquant l'équation étudiée.
- remet son travail aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- travaux en classe
- devoirs

évaluation formative

- observation
- habiletés à résoudre des problèmes
- habiletés à suivre un protocole d'expérience
- habiletés à représenter des données sur un graphique et à tirer des conclusions à partir du graphique

évaluation sommative

- devoirs
- atteinte des objectifs visés par l'activité : connaître le rapport entre l'intensité, la tension et la résistance du courant
- questions et réponses
- atteinte des objectifs visés par l'activité : résoudre des problèmes de la loi d'Ohm

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Daigle, Louis, *Enquête : des phénomènes électriques*, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991, chapitres 3 et 4, pages 39 à 88.

Grenier, Eva, Louis Daigle et Claude Rhéaume, *Enquête 416, cahier d'apprentissage*, Québec, Éditions HRW ltée, 1991, 226 p.

Hirsch, Alan J., *La physique et ses applications*, Montréal, Guérin, 1991, chapitre 18, pages 277 à 293.

Matériel

- sources de courant continu variable
- diverses résistances fixes
- fils connecteurs, interrupteurs et autres matériaux connexes à l'expérience

Médias électroniques

liens intéressants

<http://pages.infinet.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Club Électrique

<http://www.rescol.ca/club-electrique/f/index.html>

site de Découverte

<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.html>

Regard sur la physique

<http://CyberScol.qc.ca/Classes/Physique/P1/accueil.html>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.7 (SNC1P)

Résolution de problèmes

1. Durée

195 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève conçoit et construit un circuit répondant à un besoin particulier et présente son projet au groupe-classe.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attente : SNC1P-P-A.2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.2 - 5

SNC1P-P-Acq.3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 11

SNC1P-P-Rap.2 - 6

4. Notes de planification

- Préparer une panoplie de matériaux qui pourraient servir à la construction du circuit choisi.
- Fournir des ressources pour effectuer la recherche.
- Prévoir du temps de recherche à la bibliothèque ou sur le réseau de l'école.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers se rapportant au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage ou lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Connaître les principes concernant les circuits montés en série et en parallèle.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de trois ou quatre élèves et explique que les équipes auront à concevoir un circuit destiné à répondre à un besoin particulier.
- prépare une liste de choix se rapportant aux projets (par exemple : construire un circuit de sonnerie pour les portes avant et arrière; un circuit à deux interrupteurs, pouvant être ouvert et fermé à un bout ou à l'autre) et explique le problème à résoudre.

L'élève :

- participe à la séance de remue-méninges de son équipe et contribue à la conception de l'ébauche du schéma du circuit choisi.
- remet l'ébauche à l'enseignant ou à l'enseignante pour la vérifier et l'approuver.
- fait les modifications nécessaires.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- fournit le matériel nécessaire à la construction du circuit approuvé.

L'élève :

- construit le circuit en suivant le schéma approuvé (en équipe).
- vérifie le fonctionnement du circuit.
- fait les modifications nécessaires.
- demande de l'aide et pose des questions.
- tient un journal de bord et note tous les changements apportés au circuit, les difficultés rencontrées et les solutions proposées.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande à chaque équipe de présenter le circuit, d'expliquer son fonctionnement et de faire des suggestions afin d'améliorer le fonctionnement du circuit.

L'élève :

- prépare un compte rendu final du projet et dessine un schéma final du circuit en nommant, avec les symboles adéquats, toutes les composantes du circuit.
- remet son journal de bord et le projet final aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- liste de vérification
- questions et réponses

évaluation formative

- entrevue
- observation
- journal de bord

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- autoévaluation et évaluation des pairs
- journal de bord

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Personnes-ressources

gens qui travaillent dans le domaine de l'électricité

Matériel

fils connecteurs, interrupteurs, ampoules et tout autre matériel pour construire des circuits électriques

Médias électroniques

Comment ça marche? (cédérom), CFORP *

Interactive Physics (cédérom), Spectrum Software

Larousse - Encyclopédie des sciences (cédérom), CFORP *

Scientifix 96 (cédérom), CFORP *

Tracktronics Circuit Designer (cédérom), Spectrum Software

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.8 (SNC1P)

Consommation électrique

1. Durée

255 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève jette un regard sur la consommation énergétique et sur ses coûts. L'élève réfléchit sur le rôle que chaque personne peut jouer dans la réduction de ces coûts.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attente : SNC1P-P-A.3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.3 - 4

SNC1P-P-Acq.1 - 2 - 4 - 5 - 7

SNC1P-P-Rap.4 - 5

4. Notes de planification

- Recueillir des informations concernant la tempête de pluie verglaçante de 1998.
- Faire des arrangements avec les membres du personnel chargés de l'entretien afin d'observer le compteur électrique de l'école.
- Préparer le tableau représentant la compilation des observations de la classe.
- Préparer des exemples de calculs de la consommation électrique d'un appareil.
- Donner des exemples d'information tirée d'une plaque signalétique.
- Encourager les élèves à chercher des carrières, des professions et des métiers se rapportant au domaine de l'électricité et à noter les informations trouvées dans leur journal de bord. Inviter les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe, soit sur un tableau d'affichage, soit lors d'une présentation orale au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Résoudre des problèmes simples à l'aide d'une équation à deux et à trois variables.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux élèves de faire une séance de remue-méninges en équipes de trois ou de quatre élèves et d'énumérer les utilisations de l'électricité en les classant par ordre d'utilité.
- anime une discussion au sujet de la tempête de pluie verglaçante de l'hiver 1998 afin de souligner notre dépendance à l'électricité.

L'élève :

- prépare un tableau et classe les utilisations de l'électricité : de «l'essentiel à la survie» jusqu'à «un luxe total» afin de décrire ce que serait notre vie sans l'électricité.
- répond à des questions portant sur l'utilisation de l'électricité dans le but d'évaluer si le bonheur est proportionnel à la consommation d'électricité, s'il y a des utilisations superflues et s'il y a des utilisations qui pourraient être éliminées.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique comment tenir compte de l'utilisation quotidienne de l'électricité à domicile.
- amène la classe à examiner le compteur de l'école et explique son fonctionnement.
- un élève peut demander d'être responsable d'effectuer le relevé du compteur et d'inscrire l'information sur un tableau de données affiché en classe.

L'élève :

- effectue régulièrement, durant une période de temps, la lecture du compteur électrique se trouvant à son domicile (même heure tous les jours), et note l'information dans son journal de bord.
- calcule le nombre moyen de kilowattheures utilisés chaque jour par l'ensemble de sa famille ainsi que le nombre de kilowattheures utilisés quotidiennement par chaque membre de sa famille.
- compare ses résultats avec les autres membres de l'équipe et calcule la moyenne de kilowattheures consommés par les familles de l'équipe.
- inscrit la moyenne de l'équipe sur un tableau et calcule la moyenne de la consommation quotidienne d'électricité de la classe.
- extrapole la consommation quotidienne de la classe à la consommation quotidienne de tous les élèves et de tous les membres du personnel de l'école, et utilise le tarif de la communauté pour calculer le coût d'utilisation de l'électricité pour une période de temps spécifique (par exemple, un an).

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise une étude portant sur la puissance électrique des appareils électriques utilisés à domicile.
- explique que l'énergie consommée dépend du rythme de consommation (la puissance de l'appareil) et de la durée de l'utilisation de l'appareil électrique.
- explique les deux circuits trouvés à domicile : 120 V en ce qui concerne les appareils électroménagers qui consomment peu d'énergie et 240 V en ce qui concerne les appareils qui consomment beaucoup d'énergie.
- explique comment calculer le nombre de watts consommés à l'aide du voltage en volts et de l'intensité du courant en ampères, en utilisant la formule $P = VI$.

L'élève :

- détermine la puissance des appareils électriques domestiques en lisant directement la plaque signalétique de l'appareil (la tension requise, le courant utilisé, la résistance et la puissance) ou consulte des catalogues d'appareils électriques ou des tableaux si la lecture directe est impossible.
- chaque membre de l'équipe choisit quatre appareils électroménagers différents et note, quotidiennement, le nombre d'heures durant lesquelles ces appareils fonctionnent.
- calcule, pour chaque appareil, la consommation totale d'énergie par an.
- calcule, en kilowattheure, pour chaque appareil, la consommation totale d'énergie par an, à l'aide de la formule $E = P\Delta t$ (la puissance de l'appareil est exprimée en kilowatts et la durée d'utilisation de l'appareil est exprimée en heures).
- présente l'information sous forme de tableau.
- propose des moyens de réduire la consommation d'énergie.
- remet le travail aux fins d'évaluation.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur les transformations d'énergie électrique en d'autres formes d'énergie.
- définit l'efficacité électrique et présente la formule permettant de la calculer pour un appareil transformant l'énergie électrique en une autre forme d'énergie (lumineuse, thermique, etc.).

L'élève :

- conçoit une expérience qui lui permet de calculer l'efficacité énergétique d'un appareil tel qu'une plaque chauffante utilisée dans le laboratoire, une bouilloire électrique, une cafetière automatique ou un thermoplongeur fourni par l'enseignant ou l'enseignante.
- remet son plan afin de le faire approuver par l'enseignant/e.
- fait l'expérience et calcule l'efficacité énergétique de l'appareil.
- remet son rapport d'expérience aux fins d'évaluation.
- résout, à partir d'un tableau de données, des problèmes d'efficacité électrique.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- travaux en classe
- devoirs

évaluation formative

- observation
- devoirs

évaluation sommative

- vérification des habiletés
- questions et réponses

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 29, pages 543 à 558.

Daigle, Louis, *Enquête : des phénomènes électriques*, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991, chapitre 4, pages 91 à 111.

ministère de l'Éducation, *Énergie et société, guide de l'enseignante ou de l'enseignant*, Toronto, 1990.

Grenier, Eva, Louis Daigle et Claude Rhéaume, *Enquête 416 : des propriétés et de la structure*, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991, module 1, 289 p.

Hirsch, Alan J., *La physique et ses applications*, Montréal, Guérin, 1991, chapitre 19, pages 294 à 304.

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.9 (SNC1P)

Tâche d'évaluation sommative Résolution de problèmes d'électricité simples

1. Durée

(On doit répartir la durée de la tâche sommative sur les tranches de temps allouées aux activités.)

70 minutes

2. Description

Au cours de cette tâche d'évaluation, l'élève dessine un plan et construit un circuit électrique répondant à une situation réelle à la maison, à l'école ou dans la communauté. Cette tâche fait suite aux activités 2.4 et 2.5.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Applications de l'électricité

Attente : SNC1P-P-A.2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-P-Comp.6

SNC1P-P-Acq.1 - 5 - 6 - 7 - 9 - 11

SNC1P-P-Rap.6

4. Notes de planification

- Préparer une variété de problèmes d'électricité simples qui peuvent survenir à la maison, à l'école ou dans le milieu communautaire.
- Procurer à l'élève le matériel et l'équipement qui permettent de régler un problème électrique simple en construisant une maquette.

5. Déroulement

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation : Dessiner un plan et construire un circuit électrique.
- Dire les attentes et les contenus d'apprentissage propres à cette tâche et faire le lien avec les activités 2.4 et 2.5.

- Dire les critères sur lesquels reposera l'évaluation sommative et décrire les habiletés que l'élève doit manifester dans l'accomplissement de la tâche d'évaluation. L'élève doit pouvoir :
 - concevoir et construire des circuits électriques, en parallèle et en série
 - décrire, à l'aide d'un schéma et d'une maquette, les circuits électriques montés en parallèle et en série.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée et expliquer son contenu.
- Distribuer le cahier de l'élève.
- Suivre le cheminement de cette évaluation en trois étapes :

Étape 1

- Former des groupes de deux à quatre élèves.
- Présenter aux élèves un problème d'électricité simple qui peut se produire à la maison ou à l'école. (Il est préférable de présenter un problème différent à chaque groupe.)
- Demander aux élèves de préparer un schéma du circuit en utilisant les symboles et la notation appropriés.

Étape 2

- Vérifier le dessin du circuit de l'étape 1.
- Mettre à la disposition des élèves le matériel nécessaire à la fabrication de la maquette du circuit pour mettre à l'essai le circuit proposé.
- Approuver le montage des maquettes avant de donner l'approbation aux élèves de le brancher.

Étape 3

- Inviter les élèves à répondre aux questions et à remettre leur réponse écrite.

6. Ressources

(Comme cette activité ne mentionne aucune ressource particulière, l'enseignant ou l'enseignante peut se reporter aux ressources paraissant dans l'aperçu global du cours et de l'unité ou ajouter les ouvrages et moyens jugés pertinents.)

7. Annexes

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

Annexe SNC1P 2.9.1 : Grille d'évaluation adaptée - Résolution de problèmes d'électricité simples

Annexe SNC1P 2.9.2 : Cahier de l'élève - Résolution de problèmes d'électricité simples

Grille d'évaluation adaptée - Problèmes d'électricité

Annexe SNC1P 2.9.1

<i>Type d'évaluation : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/></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 : - démontre sa compréhension des circuits électriques, en parallèle et en série - transfère ces concepts à de nouveaux problèmes d'électricité simples - démontre sa compréhension des rapports entre les composantes des circuits électriques	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées des concepts et les transfère rarement à de nouveaux problèmes d'électricité simples	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles des concepts et les transfère parfois à de nouveaux problèmes d'électricité simples	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales des concepts et les transfère souvent à de nouveaux problèmes d'électricité simples	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile des concepts et les transfère toujours à de nouveaux problèmes d'électricité simples
Recherche				
L'élève : - applique des habiletés de recherche et une démarche scientifique pour régler des problèmes d'électricité simples - applique des habiletés et des procédés à la construction de schémas et de circuits électriques - utilise des outils, de l'équipement et du matériel pour construire des circuits électriques	L'élève applique un nombre limité d'habiletés avec une compétence limitée de façon sécuritaire uniquement sous supervision	L'élève applique certaines des habiletés avec une certaine compétence de façon sécuritaire avec peu de supervision	L'élève applique la plupart des habiletés avec une grande compétence de façon sécuritaire sans supervision	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés avec une très grande compétence de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant

<i>Communication</i>				
L'élève : - communique de l'information à l'aide des symboles et des notations d'électricité appropriés - utilise des schémas et des maquettes pour représenter des circuits électriques	L'élève communique l'information avec peu de clarté et utilise des schémas avec peu d'exactitude et une efficacité limitée	L'élève communique l'information avec une certaine clarté et utilise des schémas avec une certaine exactitude et avec une certaine efficacité	L'élève communique l'information avec une grande clarté et utilise des schémas avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique l'information avec une très grande clarté et utilise des schémas avec une très grande exactitude et efficacité
<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - démontre sa compréhension des concepts d'électricité et des dispositifs des circuits électriques de l'école, de la maison et de la communauté	L'élève démontre une compréhension limitée des liens entre les circuits étudiés et ceux des nouvelles situations	L'élève démontre une certaine compréhension des liens entre les circuits étudiés et ceux des nouvelles situations	L'élève démontre une compréhension générale des liens entre les circuits étudiés et ceux des nouvelles situations	L'élève démontre une compréhension subtile des liens entre les circuits étudiés et ceux des nouvelles situations
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

Résolution de problèmes d'électricité simples**Note à l'élève**

Au cours de cette tâche, vous devez revoir les notions étudiées des circuits en parallèle et en série des activités 2.4 et 2.5. Vous allez dessiner, construire et analyser un circuit électrique correspondant à une situation réelle.

Étape 1 : Schématiser la solution au problème**Activité :** Collective**Durée :** 60 minutes

L'enseignant ou l'enseignante distribue à chaque groupe un exemple tel le suivant.

Voici le problème que tu auras à résoudre avec tes partenaires :

Vous construisez une cabane dans un arbre. Il n'y a aucune électricité courante pour l'alimenter. Vous voulez ajouter une ampoule pour éclairer la pièce et une sonnerie qui annonce l'arrivée d'un invité ou d'une invitée. Construisez un schéma du circuit : au bas de l'arbre, il y a la sonnette (mécanisme qui déclenche la sonnerie) et un interrupteur qui contrôle l'ampoule; dans la cabane, un deuxième interrupteur contrôle cette même ampoule. (Quand l'ampoule est allumée, n'importe lequel des deux interrupteurs peut l'éteindre.) Votre source est de 12 V.

Faites approuver votre plan (schéma) par votre enseignant ou votre enseignante.

Étape 2 : Construire une maquette du circuit**Activité :** Collective**Durée :** 60 minutes

À la suite de l'approbation de votre enseignant ou enseignante, repérez le matériel qui vous permettra de mettre à l'essai votre plan de l'étape 1.

Préparez votre maquette selon votre plan. Vous devez suivre attentivement les règles de sécurité et les consignes de votre enseignant ou enseignante.

Avant de la brancher sur une prise, **faites approuver** votre maquette par votre enseignant ou votre enseignante.

Étape 3 : Analyse du circuit

Activité : Individuelle

Durée : 60 minutes

1. À l'aide de ton circuit électrique, décris la différence entre *circuit fermé* et *circuit ouvert*.
2. Décris les composantes de ton circuit électrique :
 - a) la source d'énergie électrique
 - b) le ou les appareils (dispositifs) résistant au passage du courant électrique
 - c) le ou les dispositifs de contrôle du circuit électrique
 - d) les conducteurs.
3. Mesure l'intensité du courant électrique à l'aide de l'ampèremètre; écris les résultats.
4. À l'aide du voltmètre, mesure les différences de potentiel à l'ampoule, à la batterie et à la sonnette; note tes observations.
5. Compare l'intensité du courant qui s'échappe de la batterie à celle du courant qui circule dans les dispositifs.
6. Dans ton circuit, combien y a-t-il de parcours pour le courant électrique?

Remets ton cahier de travail à ton enseignant ou à ton enseignante.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (SNC1P)

Reproduction : processus et applications

Description

À l'aube du XXI^e siècle, l'essor dans le domaine des technologies reproductives est un phénomène remarquable. L'étude de l'impact de la technologie sur la production régionale et mondiale d'aliments, la croissance des populations, la propagation des maladies et l'environnement est importante. L'étude des processus de la division cellulaire permet à l'élève de reconnaître le rôle que joue le noyau dans la survie des êtres vivants ainsi que l'impact sur l'organisme exercé par la manipulation de la matière génétique. En effectuant des expériences en laboratoire et des travaux pratiques destinés à illustrer la grande diversité de techniques de reproduction chez les organismes vivants, l'élève développe des habiletés à faire des observations, à tirer des conclusions et à créer des liens. En outre, l'élève nomme les contributions canadiennes à la recherche et aux progrès technologiques dans le domaine de la génétique et de la reproduction.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

SNC1P-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11

SNC1P-B-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Titres des activités

Activité 3.1 : Division cellulaire

Activité 3.2 : Propagation asexuée chez les végétaux

Activité 3.3 : Propagation asexuée chez les animaux

Activité 3.4 : Reproduction sexuée : animaux

Activité 3.5 : Reproduction sexuée : végétaux

Activité 3.6 : Reproduction humaine

Activité 3.7 : Applications des technologies reproductives

Acquis préalables

En sciences et technologie : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année en recherche scientifique, en conception et en communication

6^e année - Systèmes vivants - La diversité de la vie

- concept de la cellule en tant qu'unité de base de la vie

8^e année - Systèmes vivants - Les cellules, les tissus, les organes

- utilisation du microscope et étude de la cellule, des organites cellulaires ainsi que de la diffusion et de l'osmose; examen de la division cellulaire créant d'autres cellules

En éducation physique et santé

5^e année - Santé

- description de certains changements physiques et comportementaux qui surviennent à la puberté

6^e année - Santé

- description du rôle des diverses parties de l'appareil reproducteur humain

7^e année - Santé

- compréhension de la reproduction humaine

8^e année - Santé

- Description des méthodes de contraception et de l'abstinence comme un choix personnel

En français : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année

Écriture - rédaction des textes courants et emploi d'un vocabulaire adéquat, précis et varié

Lecture - utilisation de diverses stratégies de lecture afin de comprendre le sens d'un texte, comparaison de l'information tirée de diverses sources et porter un jugement critique se rapportant à un texte

Communication orale - expression orale correcte des présentations; message de la présentation structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels et de moyens technologiques ou médiatiques; organisation du travail d'équipe et travail efficace dans ce cadre; respect du travail, de la contribution et des opinions des autres

Sommaire des notes de planification

L'enseignant ou l'enseignante doit :

- recueillir plantes, matériaux et produits pour effectuer les recherches.
- trouver des micrographies, des transparents, des lames préparées, des diapositives et des modèles concernant la reproduction.
- préparer des spécimens vivants dans le but de les observer.
- prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et sur le réseau de l'école.
- rassembler les matériaux de construction pour fabriquer les modèles.
- contacter des experts ou des expertes de la communauté pour faire des présentations.
- réserver les films ou les vidéos adéquats.
- prévoir du temps pour accomplir le travail d'équipe et planifier l'organisation des groupes de travail.

Liens

Français

- Respecter les conventions de la langue afin de communiquer clairement son message.
- S'exprimer correctement en français lors d'échanges verbaux avec l'enseignant ou l'enseignante ainsi que lors des présentations prescrites; par exemple, la lecture d'un texte à voix haute, la lecture d'une réponse à des questions d'application.
- Utiliser un français adéquat lors des discussions ou des présentations orales.
- Utiliser un vocabulaire correct, précis et varié lors d'échanges avec les membres de son groupe et avec l'enseignant ou l'enseignante.
- Appliquer dans sa rédaction les notions syntaxiques, lexicales et grammaticales.
- Utiliser des outils médiatiques, de langue française, tels la radio, la télévision, les médias imprimés, le cédérom, Internet, lors de la collecte d'informations.

Autres disciplines

- Établir des liens avec les cours de géographie.
- Établir des liens avec les cours de chimie de 9^e et de 10^e année.
- Établir des liens avec le cours de santé et de vie active.
- Établir des liens avec le cours d'études de la famille.

Animation culturelle

- Produire un message en utilisant un média particulier, la bande dessinée, ce qui lui permet d'acquérir les habiletés et les connaissances nécessaires à la compréhension et à l'utilisation de ce média.
- Utiliser divers documents de langue française, tels les journaux, les revues ou des émissions de la TFO, et des ressources humaines lors de sa collecte d'informations.
- Développer une compétence de communication en écrivant dans son cahier de bord afin de développer l'aisance et la fluidité de l'expression.
- S'exprimer oralement et expérimenter divers contextes, apprendre, à l'aide de conversations, le vocabulaire, le comportement, et les autres habitudes verbales adéquates.
- Développer ses compétences de communication, d'apprentissage et d'affirmation lors de l'exécution des tâches qui lui sont assignées.
- S'affirmer en exprimant son point de vue personnel, en faisant des suggestions de discussion et en posant des questions.

Technologie

- Utiliser des logiciels (*Power Point, Corel Présentations, Hyperstudio*) lors de la création de sa bande dessinée concernant la mitose.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte ayant un correcteur d'orthographe ainsi qu'un dictionnaire de synonymes permettant la révision du document.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte permettant de faire la saisie, de mettre au propre, de soigner la disposition et d'inclure des tableaux ainsi que des graphiques afin d'améliorer l'apparence visuelle des travaux.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste de carrières, de professions et de métiers liés au domaine de la biologie : conseiller/conseillère en génétique, technicien/technicienne de laboratoire, histologiste, technologue et technicien/technicienne en sciences forestières, technicien/technicienne et spécialiste de l'aménagement paysager et de l'horticulture, serriste, fleuriste, pépiniériste, horticulteur/horticultrice, chercheur/chercheuse, botaniste, agronome, architecte paysagiste, urbaniste et planificateur/planificatrice de l'utilisation des sols, technicien/technicienne de pêche et de faune, technicien/technicienne en pisciculture, technologue de laboratoire médical, technologue en santé animale, technologue en écographie, sage femme et praticien/praticienne des médecines douces, infirmier/infirmière, spécialiste de phytobiologie, biologiste moléculaire, agriculteur/agricultrice, etc.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

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

- manipulation
- questionnement
- utilisation d'exemples
- démonstration
- apprentissage coopératif
- séance de remue-méninges
- étude de cas
- voyage éducatif
- graphiques
- devoirs
- lecture autonome
- journal de bord
- mémorisation
- fabrication de modèles
- explications orales
- recherche
- simulation
- discussion en équipe de deux
- rédaction
- résolution de problèmes

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante emploie diverses stratégies d'évaluation.

évaluation diagnostique

- test diagnostique
- devoirs
- observations
- compte rendu
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation formative

- rapport d'expérience
- liste de vérification
- journal
- observation
- vérification des habiletés
- portfolios
- questions et réponses
- épreuves
- autoévaluation
- évaluation des pairs
- présentation en classe

évaluation sommative

- vérification des habiletés
- atteinte des objectifs visés par l'activité
- présentation en classe
- rapport d'expérience
- épreuves
- construction de modèles
- entrevue

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

A - Déroulement de l'activité

Élèves en difficulté

- Donner des explications détaillées concernant les activités.
- Modifier les applications; par exemple, exiger moins de dessins de cellules.
- Accorder du temps supplémentaire.
- Fournir de courtes notes (p. ex., lors de l'explication concernant la description des étapes de la mitose) et demander à l'élève d'associer les étapes aux dessins.
- Encourager l'utilisation de l'ordinateur pour rédiger des travaux ou des notes de cours.
- Prévoir une activité structurée (p. ex., la liste des tâches à accomplir).
- Réserver une aire de travail calme pour accomplir le travail pratique.

- Réduire le nombre de termes scientifiques à mémoriser.
- Encourager leur participation lors de l'activité en leur assignant des tâches adéquates.
- Définir clairement les tâches à exécuter à l'intérieur du groupe.
- Avertir le centre de soutien.
- Communiquer avec les parents et demander leur appui.

ALF/PDF

- Jumeler les nouveaux et les nouvelles élèves à des camarades/ambassadeurs pour que ceux-ci aident les nouvelles et les nouveaux élèves à se familiariser avec la routine de la classe.
- Donner des consignes claires accompagnées d'indices visuels.
- Demander aux élèves de répéter les consignes dans leurs propres mots afin de vérifier leur compréhension.
- Présenter et simplifier le nouveau vocabulaire scientifique.
- Préparer un lexique de la terminologie scientifique.
- Accorder du temps supplémentaire pour effectuer les tâches.
- Fournir beaucoup d'appuis concrets et visuels.

Renforcement ou enrichissement

- Proposer une recherche plus approfondie; par exemple, sur la mitose, sur les applications de la reproduction asexuée des végétaux, sur la reproduction sexuée (l'élevage sélectif), sur l'impact de divers facteurs externes du succès de la reproduction sexuée ou sur la reproduction sexuée des autres types de végétaux tels que les gymnospermes, les fougères ou les champignons.
- Encourager l'utilisation de logiciels.
- Encourager l'élève à aider les élèves moins avancés.
- Encourager l'élève à préparer ses propres lames humides plutôt que de se servir des lames déjà préparées.
- Encourager l'élève à jouer un rôle de leader lors du travail d'équipe.
- Encourager l'élève à communiquer avec une personne-ressource d'un organisme et l'inviter à venir faire une présentation.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Accorder du temps supplémentaire pour lire des questions.
- Diminuer le nombre de questions ou modifier les questions (association, test de closure, vrai ou faux, etc.).
- Poser les questions oralement.
- Donner accès en tout temps aux supports visuels (des dessins illustrant des termes comme les phases de la mitose).
- Accepter la présentation orale ou un autre format que celui du rapport.
- Donner un test oral.
- Mettre l'accent sur d'autres aspects du travail que la partie écrite.
- Expliquer ou simplifier les consignes et les questions.

ALF/PDF

- Offrir un choix de travaux ou de tests autres que les dissertations et les travaux écrits.
- Faire l'évaluation de l'élève dans sa langue maternelle.
- Accorder plus de temps pour compléter les tâches ou les tests.
- Permettre l'utilisation d'un dictionnaire.
- Expliquer ou simplifier, au besoin, les consignes et les questions afin de s'assurer que les élèves comprennent la tâche qui leur est assignée.

Renforcement ou enrichissement

- Ajouter une ou deux questions d'approfondissement au test.
- Fournir une rétroaction immédiate.
- Encourager les élèves durant le processus.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité qu'ont établies le Ministère et le conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante s'assure que l'élève connaît les règles de sécurité, la façon sécuritaire d'utiliser l'équipement et le comportement souhaité au laboratoire.

Voici une liste plus complète des règles de sécurité à suivre lors d'une manipulation au laboratoire de sciences :

- lors de l'observation au microscope, toujours garder les deux yeux ouverts, et cela même si un seul œil sert à observer, afin d'éviter les maux de tête.
- libérer la surface de travail de tout objet inutile et ne conserver que le matériel nécessaire à la manipulation.
- nettoyer et ranger le matériel.
- nettoyer la surface de travail.
- lire le protocole au complet avant d'entreprendre l'activité.
- être sérieux au laboratoire.
- prendre des précautions par rapport au choix des plantes, car plusieurs plantes sont toxiques et certains individus peuvent être sensibles à certains types de plantes.
- être respectueux de la vie en tout temps.
- ne jamais utiliser un morceau de verre brisé ou fêlé.
- suivre le protocole et ne pas le modifier, sauf si l'enseignant ou l'enseignante le conseille.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- manuels approuvés pour les cours de sciences de 9^e et de 10^e
- manuels de biologie, de chimie et de physique

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

- guides pratiques de laboratoire (techniques de laboratoire et de sécurité au laboratoire)
- revues, telles que *Québec science* et *Pour la science*

Personnes-ressources

- membres du personnel des universités, des collèges communautaires, des hôpitaux, de la communauté, des centres de sciences (Ontario Science Centre et Science Nord), des industries locales

Matériel

- modèles (le tronc humain, la coupe du bassin masculin et féminin, etc.), planches didactiques
- microscopes optiques, microscopes à dissection
- cultures vivantes et lames préparées
- trousse pédagogique : la multiplication végétative à partir de feuilles, de racine, d'apex et d'entre-nœuds
- armoire de culture *in vitro* ou lampe horticole
- aquarium et matériel connexe
- gants de manipulateur, lunettes protectrices
- tout autre matériel nécessaire aux expériences

Médias électroniques

- logiciels, cédéroms et sites Internet
- films et vidéos éducatifs relatifs à la biologie
- émissions de télévision
- diapofilms

Carrefour Biodidac

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/index.htm>

logiciels possédant une licence du MÉFO

<http://www.tvo.org/osapac/>

distributeur de matériel imprimé et logiciels éducatifs

<http://www.pierron.com>

éditeur et distributeur de matériel imprimé et de logiciels éducatifs

<http://www.cforp.on.ca>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

production et formation d'outils technologiques adaptés au milieu scolaire

<http://www3.sympatico.ca/pi2000.mw/>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

agence Science-Press

<http://www.mlink.net/~asp/>

magazine Québec Science

<http://www.cybersciences.com>

La Presse - Carrières professions

<http://lapresse.monster.ca/pf/welcomepf.htm>

hyperlab franco-canadien

<http://www.ambafrance.org/hyperlab/>

institut Pasteur

<http://www.pasteur.fr/>

Musée national des sciences et de la technologie

<http://www.sciences-tech.smnst.ca/>

Québec Science

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

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

ACTIVITÉ 3.1 (SNC1P)

Division cellulaire

1. Durée

300 minutes

2. Description

La survie de tout organisme dépend de son habileté à se reproduire et à transmettre ses caractéristiques à sa descendance. Ce sont les chromosomes, porteurs des gènes, qui sont dédoublés et transmis aux noyaux des cellules filles lors de la mitose. Au cours de cette activité, l'élève examine des lames préparées sur lesquelles se trouvent des bouts d'oignon et observe les étapes de la mitose.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Comp.1 - 2 - 3

SNC1P-B-Acq.1 - 4 - 10

SNC1P-B-Rap.5

4. Notes de planification

- Trouver le même type de plantes mais de tailles différentes ou trouver des photos d'organismes de différents âges.
- Préparer des diagrammes représentant divers types de cellules (musculaires, nerveuses, conjonctives, parenchymes, sclérenchymes) animales et végétales ou préparer des transparents représentant divers types de cellules.
- Vérifier l'état des microscopes.
- Préparer un transparent ou une page de directives portant sur l'expérience en laboratoire et l'afficher au tableau.
- Se procurer le matériel nécessaire à l'expérience d'enrichissement : les lames préparées, les lames propres, les lamelles, les compte-gouttes, la teinture et l'oignon germé.
- Préparer la pâte à modeler, les bouts de laine ou les cure-pipes nécessaires à la construction des modèles présentant les phases de la mitose.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens dans le domaine de la biologie. Cette recherche est

effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître la structure et les fonctions des cellules.
- Utiliser un microscope d'optique.
- Savoir comment faire le dessin scientifique d'un spécimen observé au microscope.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur la croissance des êtres vivants à l'aide de plantes du même type, mais de différentes tailles, de photos ou autres aides illustrant des organismes de jeune âge et d'âge adulte.
- guide la discussion vers le concept de la division cellulaire en prenant garde de ne pas aborder de discussion concernant la mitose et les changements qui se produisent dans le noyau.

L'élève :

- propose des solutions aux problèmes se rapportant à l'augmentation de la taille d'un organisme (les cellules grossissent, le nombre de cellules augmente, etc.).

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue des diagrammes représentant divers types de cellules et anime une discussion portant sur l'identité des structures et sur leurs fonctions auprès des êtres vivants.
- utilise des modèles de cellules ou des transparents illustrant divers types de cellules afin de montrer la structure d'une cellule.

L'élève :

- examine les diagrammes et répond aux questions en nommant des cellules de divers types ou des tissus composés de cellules ainsi qu'en nommant les organites cellulaires et leurs fonctions.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique la nature des observations à faire lors de l'expérience en laboratoire, mais donne peu de détails en ce qui concerne le processus à observer.
- donne des consignes se rapportant à la façon de représenter le dessin scientifique.
- explique l'apparence du bout de la racine de l'oignon et indique la région de l'oignon où des observations sont effectuées à l'aide d'un schéma.

- circule dans la classe et s'assure que toutes les équipes ont trouvé la région de l'oignon à observer.

L'élève :

- travaille en équipe de deux afin d'accomplir l'expérience portant sur l'observation des lames préparées avec des bouts de racine d'oignon.
- trouve et reproduit dix cellules provenant de l'extrémité de la racine d'oignon et ayant toutes un aspect différent les unes des autres.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- regroupe les élèves en équipes de quatre et explique le processus à suivre lors de la prochaine étape.
- demande aux équipes de repérer, parmi les 20 dessins de cellules, les dessins représentant des cellules différentes (retirer les dessins des cellules semblables) et suggère un ordre aux phases qui se déroulent dans les cellules.

L'élève :

- examine les dessins de son équipe.
- regroupe les dessins semblables et choisit le meilleur dessin afin qu'il fasse partie de la sélection finale.
- consulte les autres membres du groupe afin de s'entendre en ce qui concerne l'ordre des événements observés.
- illustre, en plus grand format, chaque étape de la division cellulaire (suivre les consignes).
- examine de nouveau les lames préparées ou examine les diagrammes rejetés par les autres groupes afin de combler les lacunes de la série des étapes de la division cellulaire de son équipe.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux équipes d'expliquer, à la classe, leur choix en ce qui concerne la disposition des diagrammes des cellules.

L'élève :

- affiche, selon l'ordre choisi par le groupe, la série de diagrammes et justifie son choix.

Étape F

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente, au moyen d'une discussion dirigée, le concept d'un processus continu ainsi que le mouvement ordonné à l'intérieur des cellules.
- choisit les diagrammes des élèves qui sont les plus fidèles au processus de la mitose et ajoute les détails nécessaires qui manquent (le fuseau mitotique, le centriole, la membrane nucléaire, etc.).
- aborde la question du pouvoir de résolution des divers microscopes.

L'élève :

- nomme les changements observés dans les cellules et explique le déroulement ordonné d'un processus qui mène à la division de la cellule.
- propose des raisons expliquant l'importance de la division ordonnée du noyau cellulaire.
- reproduit, à la suite de la discussion en équipe, les diagrammes choisis dans son cahier et cherche le nom de chaque étape de la division cellulaire.

Étape G

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de trois ou de quatre élèves.
- distribue de la pâte à modeler, des cure-pipes ou autres matériaux nécessaires à la construction des modèles des phases de la mitose.
- distribue les consignes aux équipes.

L'élève :

- reconstruit, en ordre chronologique, à l'aide du matériel, les cinq étapes de la mitose, et prépare un résumé des phases importantes de chaque étape. Le travail est remis sous forme de bande dessinée originale accompagnée de notes explicatives, faites à la main ou à l'ordinateur.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- liste de vérification
- observation

évaluation formative

- évaluation, à l'aide d'une grille de rendement (Annexe SNC1P 3.1.1), des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante du travail d'équipe
- vérification des habiletés à utiliser le microscope

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité (évaluer, à l'aide d'une grille de rendement (Annexe SNC1P 3.1.2), la bande dessinée)

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 18, pages 305 à 330.

Boisclair, Yvon, *et al.*, *Les sciences par objectifs de comportement, Biologie : la cellule*, Ottawa, Éditions du Renouveau pédagogique, 1976, pages 60 à 67.

Caulderwood, Carol A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 13, pages 190 à 193.

Charbonneau, Guy, *Scientimots*, Ottawa, CFORP, 1992, pages 5 à 7. *

Charette, Réal, et Christiane Poirier, *Labo-sciences : La cellule*, Ottawa, CFORP, 1991, 42 p. *

Jolliffe, Les, *et al.*, *Au cœur des sciences 9*, Montréal, Éditions de la Chenelière, 1989, chapitre 7, pages 219 à 221.

Matériel

- modèles de cellules animales et végétales et en division mitotique (Boréal, Boréal Laboratories limited, catalogue 1998, pages 117 et 119).
- charte affichée au mur montrant les phases de la mitose (série Biodidac, *La mitose, et La cellule animale*, Prolabec, Librairie pédagogique inc., Pierron international, 1997/1998).
- documents de microphotographie (*Histologie animale et Anatomie des plantes à fleurs*, Prolabec, Librairie pédagogique inc., Pierron international, 1997/1998).

Médias électroniques

Darjo, A., *Mitose-Méiose* (cédérom), logiciel de simulation, didacticiel, Prolabec Librairie pédagogique inc., Pierron International, catalogue 1997-1998, page 6.

La dynamique mitotique (diapositives), Prolabec Librairie pédagogique inc., Pierron International, catalogue 1997-1998, page 29.

Darjo, A., *Mitose-méiose* (logiciel), série Logiprofs, Prolabec, Librairie pédagogique inc., Pierron international, 1997/1998.

9. Annexes

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

Annexe SNC1P 3.1.1 : Grille d'évaluation du travail de groupe

Annexe SNC1P 3.1.2 : Grille d'évaluation sur l'utilisation du microscope

Annexe SNC1P 3.1.3 : Grille d'évaluation adaptée - La division cellulaire

Grille d'évaluation du travail d'équipe
Annexe SNC1P 3.1.1

Sujet :		Membres du groupe		
	Autoévaluation Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
Se concentre sur la tâche - se laisse distraire - contribue à la tâche - prend des notes	1234	1234	1234	1234
Écoute ses pairs - regarde la personne qui parle - demande des explications - écoute attentivement	1234	1234	1234	1234
Joue le rôle assigné - facilitateur/trice - motivateur/trice - secrétaire - meneur/euse de tâche	1234	1234	1234	1234
Coopère - a une attitude positive - écoute les idées des autres - respecte les opinions des autres - contribue à la discussion	1234	1234	1234	1234
Complète sa juste part du travail	1234	1234	1234	1234
Niveau	1234	1234	1234	1234

Description des rôles

Facilitateur/trice : S'assure que chaque membre de l'équipe comprend la tâche à accomplir.
Garde le groupe concentré sur la tâche.

Motivateur/trice : Fournit des suggestions utiles. Encourage et motive ses partenaires.

Secrétaire : Prend des notes, s'assure de la cohérence du travail et propose des conclusions.

Meneur/meneuse de tâche : S'assure que le groupe se concentre sur la tâche. Tient compte du temps.

Nom de l'élève : _____

Groupe : _____

Utilisation du microscope

Critères d'évaluation	Valeurs
<i>1. Transport du microscope</i> : Deux mains sont utilisées, une sur la potence, l'autre sous la base.	12
<i>2. Installation du microscope</i> : Le microscope est placé à plat sur la table, la potence vers l'observateur/trice.	12
<i>3. Mise au point</i> : La première mise au point est faite avec l'objectif faible en place.	123
<i>4. Réglage à l'objectif moyen/fort</i> : En changeant d'objectif, la tête est placée de côté; seule la vis micrométrique est utilisée pour faire la mise au point.	1234
<i>5. Technique d'observation</i> : Le diaphragme est réglé pour contrôler la quantité de lumière; tout le champ de vision est vérifié; tous les détails visibles sont repérés.	12345
<i>6. Entreposage du microscope</i> : L'objectif faible est mis en place; la lame est retirée de la platine; la housse est mise en place; le microscope est rangé à sa place.	12
<i>7. Poste de travail</i> : Le poste de travail est nettoyé et tout le matériel est rangé.	12
Total	/ 20

Commentaires : _____

Grille d'évaluation adaptée - La division cellulaire

Annexe SNC1P 3.1.3

<p><i>Type d'évaluation : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/></i></p> <p><i>Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications</i></p> <p><i>Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2 - 3</i></p> <p><i>Tâche de l'élève : Expérience et dessins de la division cellulaire</i></p>				
Compétences et critères	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - démontre sa compréhension des phases de la mitose et de l'importance du noyau dans la survie des organismes vivants	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées et fait rarement des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles et fait parfois des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales et fait souvent des transferts	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile et fait toujours des transferts
Recherche				
L'élève : - démontre sa compétence à suivre un protocole établi et à utiliser les divers instruments (p. ex., le microscope, des lames préparées) - dessine les chromosomes aux différentes phases de la mitose, nomme les phases de la mitose et décrit les événements	L'élève applique un nombre limité de stratégies propres à une recherche scientifique avec une compétence limitée en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire uniquement sous supervision	L'élève applique certaines des stratégies propres à une recherche scientifique avec une certaine compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire avec peu de supervision	L'élève applique la plupart des stratégies propres à une recherche scientifique avec une grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire sans supervision	L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies propres à une recherche scientifique avec une très grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant

<i>Communication</i>				
L'élève : - emploie les termes scientifiques justes ayant trait à la division cellulaire - utilise des diagrammes légendés des cellules à diverses phases de la mitose pour communiquer sa compréhension du processus	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec peu de clarté et avec une précision limitée et emploie la terminologie avec peu d'exactitude et avec une efficacité limitée	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec une certaine clarté et précision et emploie la terminologie avec une certaine exactitude et avec une certaine efficacité	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension générale avec une grande clarté et précision et emploie la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances avec une très grande clarté et précision , démontre une compréhension subtile et emploie la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité
<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - reconnaît le rôle que joue la division cellulaire dans la survie de l'organisme, la réparation des tissus, la guérison et la croissance des organismes - reconnaît les liens entre la division cellulaire et les cancers	L'élève fait peu de rapprochements entre les sciences et la société et évalue l'impact de la division cellulaire sur l'individu avec une compétence limitée	L'élève fait quelques rapprochements entre les sciences et la société et évalue l'impact de la division cellulaire sur l'individu avec une certaine compétence	L'élève fait plusieurs rapprochements entre les sciences et la société et évalue l'impact de la division cellulaire sur l'individu avec une grande compétence	L'élève fait un grand nombre de rapprochements entre les sciences et la société et évalue l'impact de la division cellulaire sur l'individu avec une très grande compétence
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 (SNC1P)

Propagation asexuée chez les végétaux

1. Durée

210 minutes

2. Description

Cette activité porte sur la reproduction asexuée des végétaux. L'élève étudie le clonage naturel et artificiel. De plus, elle ou il prélève des boutures provenant de diverses plantes et expérimente diverses techniques de clonage des plantes.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Comp.1 - 4

SNC1P-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 11

SNC1P-B-Rap.1 - 4 - 5

4. Notes de planification

- Préparer l'article et le questionnaire portant sur le clonage et destinés aux élèves.
- Préparer le matériel nécessaire à la propagation des plantes (il est conseillé de commencer l'explication au début de l'étude de la reproduction cellulaire).
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens dans le domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître la structure et les fonctions d'une cellule.
- Connaître les étapes et les phases de la mitose.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur la reproduction des organismes en soulignant la distinction entre la reproduction sexuée et la reproduction asexuée.
- amène l'élève à faire le lien entre la mitose et la reproduction asexuée.
- mène une discussion afin d'établir le lien entre la division cellulaire et les processus de croissance, de réparation, de différenciation et de régénération chez les végétaux.
- prépare, avec les élèves, un modèle du cycle de vie d'une cellule dans lequel les diverses périodes de la vie de la cellule sont mentionnées.

L'élève :

- participe aux discussions et note les notions importantes.
- reproduit le cycle de vie des cellules dans son cahier.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux élèves de donner des exemples expliquant, à partir d'une partie de la plante, la reproduction des plantes de maison.
- trouve des exemples dans la nature (fraises, framboises, lilas, diverses vignes, mauvaises herbes, etc.).
- utilise un catalogue de semences (*Dominion Seed House, Sears, etc.*) afin de montrer des applications du greffage ainsi que diverses techniques de production de nouvelles plantes.
- amène les élèves dans la cour de l'école, si la saison le permet, choisit, avec les élèves, des échantillons de plantes afin d'observer la reproduction de ces plantes.
- utilise des arbustes dans la cour de l'école afin de tenter le marcottage artificiel de quelques tiges.
- fournit le matériel et le temps nécessaire pour préparer des boutures de plantes (les tiges, les feuilles ou les racines).

L'élève :

- donne des exemples qu'elle/il a observés et qui illustrent la reproduction des plantes à partir d'une partie de la plante.
- explique le processus de la manière la plus détaillée.
- choisit une partie d'une plante de la maison ou d'une plante fournie par l'école et prépare son expérience portant sur la reproduction asexuée des plantes. Avant de commencer l'expérience, l'élève choisit une des méthodes suggérées (le marcottage, le bouturage, le greffage, etc.), le milieu de croissance (terre, eau) ainsi qu'une partie de la plante (la racine, la tige, la feuille).
- maintient un journal de bord traitant des changements survenus au cours d'une période de temps fixe.
- remet son journal de bord à la fin de l'activité.
- nomme les avantages et les désavantages chez les végétaux, du mode de reproduction choisi par l'élève lors de son expérience.
- définit les termes suivants : *marcottage, greffage, bouturage*.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- invite un membre de la communauté à faire une présentation au groupe-classe. Cette présentation porte sur les applications des diverses méthodes de reproduction des plantes (le serriste, l'horticulteur/trice, l'agriculteur/trice).

L'élève :

- prépare un paragraphe résumant les points importants de la présentation et le remet aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation

évaluation formative

- autoévaluation, évaluation des pairs et évaluation de l'enseignant ou de l'enseignante, à l'aide d'une grille de rendement
- journal de bord
- liste de vérification

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par cette activité
- devoirs
- épreuve

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 21, pages 396 à 400.

Caulderwood, Carol, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, pages 25 à 28.

Caulderwood, Carole A., et al., *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, pages 148 à 152.

Dengler, Nancy, et al., *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, 705 p.

Personnes-ressources

- serriste ou membre d'un club d'horticulteurs/trices
- chercheur/euse en sélection eugénique

Matériel

- terreau, pots et autre matériel servant à la croissance des boutures de plantes

Médias électroniques

La culture in-vitro du St Paulia (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 21.

Dispersion naturelle et provoquée des végétaux «par l'exemple» (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 22.

Arboricolle

<http://www.rescol.ca/manuel/virtuelprod/arboricolle/arbori.html>

distributeur de matériel imprimé ainsi que de logiciels éducatifs

<http://www.pierron.com>

Le monde des Végétaux

<http://www.lenet.fr/vegetal/>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 3.3 (SNC1P)

Propagation asexuée chez les animaux

1. Durée

210 minutes

2. Description

La reproduction asexuée est surtout observée chez les unicellulaires et les animaux simples. Les descendants d'une reproduction asexuée sont tous identiques à l'organisme parent. Au cours de cette activité, l'élève observe la reproduction asexuée de divers spécimens.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Comp.1 - 4

SNC1P-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 11

SNC1P-B-Rap.1 - 4 - 5

4. Notes de planification

- Commander des spécimens vivants et se procurer le matériel nécessaire pour les garder en vie jusqu'au moment de l'expérience.
- S'assurer d'avoir suffisamment de lames préparées présentant les divers types de reproduction asexuée.
- Vérifier le fonctionnement des microprojecteurs avant d'utiliser les diapofilms portant sur la reproduction asexuée.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens dans le domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Utiliser un microscope.
- Connaître le processus de la mitose.
- Faire des diagrammes scientifiques.

- Définir une variable.
- Construire des graphiques et faire des extrapolations.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare une culture fraîche de levures pour observer le bourgeonnement.
- donne les consignes de sécurité et prépare les élèves à l'expérience.
- organise des groupes de deux élèves pour accomplir le travail.
- demande aux équipes, après l'observation, de préparer une description des événements qui ont eu lieu à l'intérieur des cellules (vérifier si les élèves font le lien entre le bourgeonnement et la mitose) lors du processus de bourgeonnement.
- fait la mise en commun de l'information recueillie dans les équipes et demande aux élèves d'établir le lien entre les événements observés dans le noyau des cellules pendant la division mitotique et les événements observés lors du bourgeonnement des cellules de levure.

L'élève :

- observe le bourgeonnement des levures, fait un schéma de ses observations et rédige une courte description des événements observés.
- participe à la séance de remue-méninges de son équipe.
- prépare une description des événements invisibles à l'œil nu qui ont lieu à l'intérieur de la cellule.
- présente les résultats de la séance de remue-méninges lors de la discussion avec le groupe-classe.
- questionne pendant la mise en commun de l'information.
- ajoute les notions importantes à ses notes.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise des groupes de trois à quatre élèves et explique que chaque groupe devra concevoir une expérience afin de vérifier l'effet des facteurs externes sur la reproduction des cellules (il est possible d'utiliser les levures et de vérifier l'effet de la température, du pH, de la concentration de sucre ou des additions de contaminants sur ceux-ci. La hauteur et l'apparence de l'écume produite sont mesurées; une expérience avec d'autres microorganismes et des mesures de la turbidité de la solution par absorption ou transmission de lumière donnerait aussi de bons résultats).
- fournit le matériel nécessaire.

L'élève :

- utilise le matériel fourni et prépare l'expérience : chaque groupe détermine la variable à vérifier, prépare un tableau pour inscrire les données, mène l'expérience, porte les données sur un graphique et tire des conclusions par rapport aux effets des facteurs externes qui affectent la reproduction cellulaire.
- remet le plan à l'enseignant ou à l'enseignante afin qu'il ou elle l'approuve.

- fait l'expérience, prélève les données, construit un graphique et analyse les résultats.
- remet son rapport aux fins d'évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion afin d'établir le lien entre la division des cellules et les processus de croissance, de réparation, de régénération, de différenciation et de la reproduction asexuée.
- mène la discussion afin de faire réaliser à l'élève que les nouveaux individus sont identiques (des clones) aux parents.
- assigne un exercice d'applications dans le but de renforcer les notions étudiées.

L'élève :

- participe à la discussion.
- note les définitions des nouveaux termes.
- complète l'exercice d'approfondissement.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique l'organisation des postes d'observation installés dans la classe : certains postes peuvent montrer des hydres en bourgeonnement, la réparation d'une plaie, la daphnie produisant des œufs par parthénogenèse, l'amibe ou la paramécie en scission binaire, la régénération d'une étoile de mer, un lombric ou une écrevisse ayant les pinces de différente taille afin d'étudier la croissance, la différenciation, etc.
- prépare des questions qui accompagnent chaque poste de travail présentant les diverses situations montrant la reproduction asexuée des cellules. Le but de cette activité est d'illustrer l'importance de la mitose.

L'élève :

- observe les lames préparées, les diapo films, les schémas, les modèles, les photos et les vidéoclips présentant des organismes ayant divers modes de reproduction asexuée.
- examine attentivement ce qui se trouve à chaque station, répond aux questions d'accompagnement et note les informations dans son cahier de bord.
- désigne le mode de reproduction à partir d'une liste donnée.
- remet le travail aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- liste de vérification

évaluation formative

- vérification, à l'aide d'une grille de rendement, des habiletés en laboratoire
- questions et réponses

- devoirs
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- habiletés à concevoir et à mener une expérience, à construire des graphiques et à tirer des conclusions
- rapport de laboratoire
- épreuve

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 21, pages 396 à 400.
- Caulderwood, Carol, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, pages 25 à 28.
- Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, pages 148 à 152.
- Dengler, Nancy, *et al.*, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, 705 p.

Matériel

- cultures d'organismes vivants : *Tetrahymena pyriformis* (page 39), trousse pour l'étude de la paramécie (page 40); trousse pour l'étude du ver planaire, *Planaria regeneration study kit*, (page 76), hydres et daphnies (page 77), Boréal, Boréal Laboratories Limited, catalogue 1998.

Médias électroniques

- Asexual Reproduction* (diapofilm), Boréal, Boréal Laboratories Limited, catalogue 1998.
- Binary fission* (diapofilm), Boréal, Boréal Laboratories Limited, catalogue 1998.
- How a one-celled animal divides* (diapofilm), Boréal, Boréal Laboratories Limited, catalogue 1998.
- Life functions of paramecia* (diapofilm), Boréal, Boréal Laboratories Limited, catalogue 1998.
- Carrefour Biodidac
<http://biodidac.bio.uottawa.ca/index.htm>
- liens intéressants
<http://pages.infinit.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>
- Eldorado
<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>
- index des sites en sciences
<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

L'hyperlab franco-canadien

<http://www.ambafrance.org/hyperlab/>

L'institut Pasteur

<http://www.pasteur.fr/>

Musée national des sciences et de la technologie

<http://www.sciences-tech.smnst.ca/>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 3.4 (SNC1P)

Reproduction sexuée : animaux

1. Durée

210 minutes

2. Description

Au cours de cette activité, l'élève étudie la structure et les fonctions des systèmes reproducteurs de divers animaux. L'activité présente une courte introduction du phénomène de la méiose.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Comp.1 - 3 - 5 - 6

SNC1P-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8

SNC1P-B-Rap.1 - 5

4. Notes de planification

- Préparer les élèves, dès le début de la section concernant la reproduction sexuée, à effectuer la recherche portant sur les technologies reproductives (activité 3.7).
- Prévoir les diapofilms, les vidéos et les planches didactiques portant sur la reproduction sexuée des animaux.
- Préparer les questionnaires et les diagrammes utilisés lors du travail de l'élève.
- Préparer des consignes à respecter, lors de la recherche.
- Allouer du temps à la bibliothèque et au laboratoire d'ordinateurs.
- Trouver des articles concernant l'élevage sélectif, les plantes transgéniques et d'autres sujets afin d'accomplir la recherche à partir d'un article.
- Inviter une personne-ressource de la communauté possédant une expertise dans le domaine de la reproduction à venir faire une présentation aux élèves.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens dans le domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître le rôle du noyau et des chromosomes.
- Connaître les phases de la mitose.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue des contenants (p. ex., des sacs Ziploc, des contenants de plastique transparents) remplis de «chromosomes» représentés par des cure-pipes, des bouts de laine ou de la pâte à modeler.
- revoit les idées principales du processus de la mitose (les chromosomes porteurs de gènes; la cellule fille identique à la cellule mère; les gènes porteurs de l'information génétique, etc.).
- demande aux élèves de faire des «boîtes bébés» contenant des «chromosomes» en liant l'information génétique du contenu de chaque boîte au nombre de chromosomes dans les boîtes.
- demande au groupe-classe de proposer une façon de garder constant le nombre de chromosomes dans le noyau «sac» tout en joignant deux cellules, une mâle et une femelle, afin de créer un nouvel individu.

L'élève :

- propose des solutions à la suite d'une discussion du problème avec un/e membre de son équipe.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- encourage les élèves à partager leurs solutions avec le groupe-classe.
- utilise des planches didactiques ou des modèles montrant la méiose et la gamétogenèse afin d'animer la discussion portant sur le processus de gamétogenèse.

L'élève :

- observe les modèles de la gamétogenèse et pose des questions.
- lit une description du processus.
- fait l'exercice qui accompagne la lecture concernant le processus de la gamétogenèse et définit les termes : *gamète, ovule, spermatozoïde, fécondation, zygote*.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de trois ou de quatre élèves.
- explique le déroulement de l'activité (les équipes doivent circuler d'un poste de travail à un autre en accomplissant une tâche à chaque poste; les postes sont munis de divers aides : des diapo films, des vidéos, des lectures, des maquettes, de l'information concernant la reproduction sexuée de divers organismes (p. ex., la grenouille, l'oursin, le lombric, la carpe).

- distribue le travail à accomplir à chaque poste (les diagrammes à légender, les questions à répondre).

L'élève :

- complète, avec les membres de son équipe, le travail portant sur la reproduction sexuée de divers animaux.
- vérifie ses observations et ses réponses.
- remet son travail aux fins d'évaluation.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait une mise en commun de l'information présentée aux divers postes de travail.
- répond aux questions des élèves.

L'élève :

- corrige ou complète ses travaux.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- autoévaluation et évaluation des pairs à l'aide d'une grille de rendement
- évaluation des devoirs et des diagrammes à l'aide d'une grille de rendement

évaluation formative

- devoirs
- épreuve
- vérification des habiletés

évaluation sommative

- épreuve
- barème d'évaluation
- atteinte des objectifs visés par l'activité

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carol, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, pages 128 à 133.

Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, pages 153 à 155 et pages 180 à 186.

Dengler, Nancy, *et al.*, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 217, 222, 228, 236, 238, 240, 241, 244, 360, 631-43.

Personnes-ressources

- membres de la communauté travaillant en agriculture, en sélection génétique, dans un collège ou dans une université, dans le but de faire une présentation portant sur la manipulation des races d'animaux et sur l'impact de ces activités sur la société et l'environnement.

Matériel

La méiose, Gaméto-genèse (planche didactique), série Biodidac, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, pages 37 à 46.

Médias électroniques

François, P., *Identité biologique des organismes* (cédérom), Logiprofs, logiciel de simulation, didacticiel, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 6.

Laboz, J.C., *Histologie génitale* (cédérom), Logiprofs, logiciel didacticiel multimédia, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 4.

Reproduction des vertébrés (diapofilms), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 32.

S'accoupler dans le monde animal (diapositives), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 28.

La méiose (diapositives), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 29.

La reproduction de la carpe (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 20.

L'élevage et la reproduction du mouton (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 20.

L'élevage et la reproduction de la poule (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 20.

La reproduction de la vache (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 20.

L'oursin : gamètes, fécondation et développement (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 20.

Spécialisation des races ovines et bovines pour la production de la laine, de lait et de viande (vidéo), Pierron image, MT 20971, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 20.

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

L'institut Pasteur

<http://www.pasteur.fr/welcome-fr.html>

L'hyperlab franco-canadien

<http://www.ambafrance.org/hyperlab/>

Musée national des sciences et de la technologie

<http://www.sciences-tech.smnst.ca/>

Québec Sciences

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

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 3.5 (SNC1P)

Reproduction sexuée : végétaux

1. Durée

195 minutes

2. Description

Au cours de cette activité, l'élève dissèque une fleur, nomme les organes reproducteurs et trouve la fonction de chacun. Dès le début de l'activité, l'enseignant/e accorde du temps de recherche pour trouver de l'information sur la reproduction sexuée.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Comp.1 - 5 - 6

SNC1P-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9

SNC1P-B-Rap.1 - 2 - 4 - 5

4. Notes de planification

- Prendre les précautions nécessaires quant à la manipulation des plantes (attention aux allergies, à la toxicité, etc.).
- Accorder du temps de recherche à la bibliothèque et au laboratoire d'ordinateurs.
- Obtenir des fleurs fraîches dont les organes reproducteurs sont visibles.
- Préparer le matériel nécessaire à la dissection.
- Réserver les téléviseurs.
- Vérifier les microprojecteurs.
- Préparer les travaux d'application destinés aux élèves (les questionnaires, les diagrammes, le protocole de l'expérience).
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Comprendre les grandes lignes de la gamétogenèse.
- Utiliser un ordinateur afin de trouver de l'information.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur les organes reproducteurs des végétaux.
- explique l'exercice de laboratoire : la dissection d'une fleur.

L'élève :

- dissèque une fleur, nomme ses parties et les illustre.
- cherche la fonction de chaque partie nommée.
- complète la discussion concernant l'expérience.
- remet le rapport de laboratoire à l'enseignant ou à l'enseignante.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur le cycle reproducteur d'une plante à fleurs à l'aide d'un vidéo concernant ce processus de reproduction.
- distribue le travail d'application portant sur l'information présentée dans le vidéo.
- forme des équipes de deux ou de quatre élèves.
- explique l'activité : à la suite du visionnement des diapofilms, des planches didactiques ou des modèles, l'élève accomplit un travail d'application portant sur la reproduction sexuée des plantes à fleurs (par exemple, poser des questions concernant les diverses méthodes de pollinisation, concernant la morphologie des grains de pollen ainsi que leur dispersion, leur croissance du tube pollinique et leur formation d'anthérozoïde (spermatozoïde) et concernant le cycle de vie des plantes à fleurs).
- accorde du temps en classe pour effectuer la recherche portant sur la reproduction sexuée des plantes à fleurs.
- circule dans la classe et répond aux questions des élèves.

L'élève :

- écoute attentivement le vidéo et répond au questionnaire qui l'accompagne.
- compare ses réponses avec celles des membres de son équipe.
- examine divers médias illustrant le processus de reproduction des plantes à fleurs (les diagrammes, les modèles, les diapofilms, les cédéroms, les vidéos) et accomplit le travail.
- utilise les ressources mises à sa disposition (imprimées et électroniques) afin d'accomplir son travail.
- remet le travail terminé aux fins d'évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur la reproduction sexuée des plantes à fleurs.
- s'assure que l'élève corrige les erreurs notées dans son travail.

L'élève :

- suit la discussion, répond aux questions et corrige ses erreurs.
- pose des questions.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation

évaluation formative

- devoirs
- vérification des habiletés pratiques au laboratoire
- autoévaluation et évaluation des pairs ainsi que de l'enseignant ou de l'enseignante

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- épreuve

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 21, pages 385 à 392.

Caulderwood Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, pages 155 à 158, 180 à 186.

Dengler, Nancy, *et al.*, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 217, 222, 228, 236, 238, 240, 241, 244, 360, 631- 643.

Personnes-ressources

- membres de la communauté travaillant en agriculture, en sélection eugénique, dans un collège ou dans une université, dans le but de donner une présentation portant sur la manipulation génétique des plantes et sur l'impact de ces activités sur la société et l'environnement.

Médias électroniques

Reproduction sexuée, multiplication des plantes (diapofilm), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 32.

La reproduction du polypode (diapositives), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 26.

La reproduction des plantes à fleurs (vidéo), Pierron image, MT 20934, catalogue Pierron International, 1997-1998, page 21.

Nutrition et reproduction des plantes à fleurs (diapositives), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 26.

liens intéressants

<http://pages.infinet.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

La Presse Carrières professions

<http://lapresse.monster.ca/pf/welcomepf.htm>

Le monde des Végétaux

<http://www.lenet.fr/vegetal/>

National Geographic

<http://www.nationalgeographic.com>

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 3.6 (SNC1P)

Reproduction humaine

1. Durée

225 minutes

2. Description

Au cours de cette activité, l'élève étudie les organes génitaux de l'humain et les stades du développement du fœtus humain. L'élève utilise des graphiques pour prédire l'ovulation dans le cycle œstral de la femme et étudie les agents tératogènes qui ont un impact sur le développement embryonnaire. Elle/il découvre que l'ingestion, l'inhalation de substances ou l'exposition aux substances qui affectent le développement humain ont, elles aussi, des répercussions sur la vie du fœtus.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1P-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Comp.1 - 7

SNC1P-B-Acq.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC1P-B-Rap.1 - 3 - 4 - 5

4. Notes de planification

- Préparer le travail : les diagrammes, les questionnaires, les travaux d'application qui ont trait aux grandes étapes du développement embryonnaire et fœtal.
- Trouver le logiciel et procurer un ordinateur à chaque élève.
- Dresser une liste des ressources disponibles à la recherche : Internet, hôpitaux, bibliothèque, etc.
- Obtenir les critères qui définissent le conte et le poème en consultant les esquisses du cours de français de 9^e année (FRA1D) portant sur le conte, le poème et la bande dessinée (programme de français et d'art).
- Fournir aux élèves une liste des agents tératogènes.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Posséder des connaissances de l'anatomie du système reproducteur mâle et femelle de l'humain.
- Comprendre le concept concernant le nombre chromosomique qui est réduit de $2n$ à n dans les gamètes.
- Chercher de l'information dans Internet et à la bibliothèque.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise une planche didactique, une maquette ou un modèle afin de désigner les diverses parties de l'appareil génital masculin.
- explique le rôle de chaque partie désignée.
- utilise un transparent présentant une photomicrographie d'un testicule afin de décrire le développement du spermatozoïde et d'expliquer la structure du spermatozoïde (soulever les grandes lignes).

L'élève :

- légende un diagramme de l'anatomie de l'appareil génital masculin.
- complète un travail d'application portant sur l'appareil génital masculin : un tableau sommatif du rôle de chaque partie de l'appareil génital masculin.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise une planche didactique, une maquette ou un modèle afin de désigner les diverses parties de l'appareil génital féminin.
- explique le rôle de chaque partie désignée.
- utilise un transparent présentant une photomicrographie de l'ovaire afin de décrire le développement de l'ovule et d'expliquer le processus de l'ovulation (soulever les grandes lignes).

L'élève :

- légende un diagramme de l'anatomie de l'appareil génital féminin.
- complète un travail d'application portant sur l'appareil génital féminin : un tableau sommatif du rôle de chaque partie de l'appareil génital féminin.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- décrit le cycle menstruel et, à l'aide d'un modèle ou d'une planche didactique, montre les transformations effectuées lors du cycle menstruel à partir de l'ovocyte jusqu'au follicule de Graaff en établissant le rapport entre les deux.

L'élève :

- nomme les étapes du cycle menstruel et examine un diagramme de coupe longitudinale de l'ovaire.
- situe les transformations importantes sur un schéma en montrant le lien entre les hormones, les modifications de la muqueuse utérine et la température du corps au cours du cycle menstruel.
- accomplit un travail d'application portant sur la détermination du jour d'ovulation dans un cycle menstruel hypothétique de 25 jours et remet son travail aux fins d'évaluation.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique et montre, sur un graphique, les différences entre la température basale d'une femme enceinte et d'une femme qui ne l'est pas.
- explique les stades de la gestation à l'aide d'un logiciel ou autres aides visuelles.
- assigne, en devoir, des questions qui traitent des grandes étapes du développement embryonnaire et fœtal.

L'élève :

- Nomme les signes de grossesse.
- Nomme les trois stades de la gestation et donne les caractéristiques de chaque stade.
- répond aux questions en se référant aux documents ou aux notes de cours mis à sa disposition.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- revoit rapidement les grandes étapes du développement embryonnaire et fœtal en corrigeant, avec les élèves, le devoir.
- explique que plusieurs substances influencent le développement d'un fœtus et questionne les élèves afin d'en nommer quelques-unes; dresse la liste au tableau.
- donne la définition d'un agent tératogène.
- propose un court projet de recherche au sujet de la nature de divers agents tératogènes et de leurs effets sur le développement embryonnaire et fœtal (p. ex., l'effet de l'alcool, du tabagisme, de diverses drogues, de certains médicaments, de l'irradiation, des pesticides, des microorganismes et de plusieurs autres agents tératogènes).
- organise des groupes de deux élèves par projet et accorde du temps aux élèves pour effectuer une recherche à la bibliothèque et au laboratoire d'ordinateurs.
- encourage les élèves à communiquer (en personne, par téléphone, par courrier électronique) avec des organismes qui disposent d'informations à l'égard de facteurs qui influencent la grossesse.

L'élève :

- participe à la correction collective des devoirs de révision en apportant les corrections adéquates à ses réponses écrites.
- note les informations concernant les substances qui influencent le développement du fœtus.
- choisit, avec sa ou son partenaire, comme sujet de recherche, un agent tératogène et utilise le temps accordé pour compléter la recherche.

L'enseignant ou l'enseignante :

- propose, à la suite de la recherche portant sur les agents tératogènes, la rédaction d'un conte, d'une bande dessinée ou d'un poème. Durant cette partie, chacun des groupes invente une histoire qui met en évidence les effets de l'agent tératogène sur l'embryon et, ensuite, sur le fœtus. L'embryon, puis le fœtus, est le narrateur de l'histoire.

L'élève :

- planifie, avec sa ou son partenaire, la rédaction de l'histoire (p. ex., selon les semaines de la grossesse ou selon ses trimestres); elle ou il choisit des événements clés (p. ex., formation du système nerveux central, du cœur, des membres ou des organes respiratoires, digestifs ainsi que reproducteurs). Elle ou il rédige l'histoire selon le format choisi.

Étape F

L'enseignant ou l'enseignante :

- encourage le partage des travaux complétés. Elle ou il peut, par exemple, exposer les poèmes et les bandes dessinées sur les murs de la classe et lire des contes. Elle ou il encourage les élèves à admirer les œuvres des autres élèves du groupe-classe.

L'élève :

- affiche son travail et admire les travaux des autres.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- devoirs
- observation

évaluation formative

- évaluation des devoirs à l'aide d'une grille de rendement
- autoévaluation et évaluation de l'enseignant/e du travail de groupe
- participation de l'élève à la discussion
- reconnaissance des travaux par les pairs

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- liste de vérification
- épreuve portant sur les concepts liés à la reproduction chez l'humain

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Caulderwood, Carole A., *et al.*, *Sciences 10 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1990, pages 158 à 205.

Dengler, Nancy, et al., *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991.
Janson, Johanne, *Comme un souffle de vie*, Montréal, Lidec, 1986, pages 367 à 413.
Massouh, Issam, *Biologie appliquée*, Montréal, Guérin, 1993, chapitre 11, pages 303 à 326.

Personnes-ressources

- personnes de la communauté (hôpitaux, centres spécialisés)

Matériel

- modèles du torse humain ou d'autres modèles des appareils génitaux humains
Cycles sexuels de la femme (planche didactique), série Biodidac, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 40.
Gamétogenèse (planche didactique), série Biodidac, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 41.
L'appareil génital de la femme (planche didactique), *L'appareil génital de l'homme*, *Les appareils génitaux humains*, série Biodidac, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 40.

Médias électroniques

François, P., *Identité biologique des organismes* (cédérom), Logiprofs, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998.
Laboz, J.C., *Histologie génitale* (cédérom), Logiprofs, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998.
Embryologie humaine (diapofilm), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 32.
De la fécondation à l'embryon (diapofilm), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 32.
La gamétogenèse des mammifères (diapositives), série Biodia, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 28.

Carrefour Biodidac

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/index.htm>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

magazine Québec Science

<http://www.cybersciences.com>

La Presse Carrières professions

<http://lapresse.monster.ca/pf/welcomepf.htm>

site de Découverte

<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.html>

L'institut Pasteur

<http://www.pasteur.fr/welcome-fr.html>

Québec Sciences

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

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

The Visible Human Project

http://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 3.7 (SNC1P)

Applications des technologies reproductives

1. Durée

300 minutes

2. Description

Dans cette activité, des équipes de trois à quatre élèves entreprennent une étude de cas concernant des techniques de reproduction artificielle. Chaque équipe choisit un thème, cherche de l'information se rapportant au thème choisi et prépare une courte présentation de sa recherche.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attente : SNC1P-B-A.3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-B-Acq.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 8 - 9
SNC1P-B-Rap.1 - 3 - 4

4. Notes de planification

- Assigner le projet tout au début de l'unité, ce qui donnera plus de temps pour effectuer la recherche et la préparation de la présentation orale.
- Dresser une liste de sujets concernant la recherche.
- Préparer le protocole de la présentation orale et écrite.
- Préparer les grilles d'évaluation.
- Dresser une liste de ressources disponibles pour effectuer la recherche : Internet, hôpitaux, bibliothèque, centres de recherche, etc.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et est poursuivie tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Comprendre les mécanismes de reproduction des plantes et des animaux.
- Connaître les principaux événements du développement embryonnaire et fœtal de l'humain.
- Savoir chercher de l'information dans Internet et à la bibliothèque.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- revoit rapidement les divers exemples de techniques reproductives discutées lors des activités précédentes (le clonage chez les animaux (Dolly) et des produits utilisés lors de l'application de ces techniques avec lesquelles tous et toutes sont familiers/familiales, telles les variétés de plantes hybrides (maïs, tomates, pommes, oranges, etc.) au supermarché).
- organise des équipes de trois à quatre élèves.
- distribue une liste de sujets pour faire la recherche portant sur les techniques reproductives et explique que chaque groupe doit choisir un sujet parmi les trois domaines suivants : élevage du bétail, agriculture ou reproduction humaine.
 - sujets possibles en reproduction humaine : la commercialisation du sperme, d'ovules, de zygotes, d'embryons ou de fœtus; le choix du sexe; la maternité de substitution; la fécondation *in vitro*; l'implantation d'embryons; le stockage (p. ex., «cryoconservation») d'embryons ou de tissus fœtaux.
 - sujets possibles dans le domaine de l'agriculture : les plantes transgéniques; l'épissage des gènes afin de produire des espèces de plantes résistantes aux maladies ou aux pestes ou afin de produire des nouvelles variétés de plantes comme le triticale possédant l'endurance du seigle et le rendement du blé.
 - sujets possibles dans le domaine de l'élevage : l'introduction de nouveaux gènes résistants dans des espèces destinées à la consommation humaine, le clonage, les espèces transgéniques ou la réanimation d'espèces disparues (des nouveaux dinosaures?).
- explique la nature de la recherche et le format final de la présentation (le projet peut prendre la forme d'un regard vers le futur et d'une description de l'impact de la technologie sur les individus et sur la société). Les thèmes de la recherche traitent, par exemple, du but, du procédé, de la méthode, des risques encourus (par le/les parent/s, le zygote, l'embryon ou le fœtus), du pourcentage de réussite (ou d'échec) et de la loi canadienne actuelle. La recherche doit inclure des réflexions personnelles sur le sujet.

L'élève :

- choisit, avec les autres membres de l'équipe, un sujet de recherche.
- prépare un plan de recherche et le remet à l'enseignant ou à l'enseignante afin qu'elle ou il l'approuve.
- trouve les ressources, désigne et partage les tâches avec les autres membres de l'équipe.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- accorde du temps à la bibliothèque et au laboratoire d'ordinateurs pour recueillir de l'information.
- circule parmi les groupes, répond aux questions et suggère des pistes aux élèves.

L'élève :

- utilise les ressources mises à sa disposition pour effectuer la collecte de l'information.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux groupes de présenter leur recherche au groupe-classe.

L'élève :

- présente le projet au groupe-classe.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- liste de vérification

évaluation formative

- autoévaluation et évaluation du travail d'équipe à l'aide d'une grille de rendement, des pairs ainsi que de l'enseignant ou de l'enseignante
- conférence

évaluation sommative

- présentation orale ou écrite

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 18, pages 304 à 331.

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 5, pages 98 à 120 et chapitre 28, pages 674 à 684.

Personnes-ressources

- experts/es de la communauté, gens qui travaillent dans les universités et les collèges communautaires, dans les musées et les centres de sciences, des agences et tout autre organisme capable de fournir de l'information sur les technologies reproductives

Médias électroniques

Les développements scientifiques au 20^e siècle (vidéo), TFO, BPN 503355, coul., 15 min. (Série Didavision)

Les sciences et la société (vidéo), TFO, BPN 509010, coul., 15 min. (Série Forts en Sciences)

Spécialisation des races ovines et bovines par la production de laine, de lait et de viande (vidéo), Pierron Image, coul., 10 min., Prolabec, Librairies des ressources pédagogiques, Pierron International, 1998.

liens intéressants

<http://pages.infinet.net/fafouin/ecole/cite/liens/liens.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

index des sites en sciences

<http://perso.wanadoo.fr/buch/>

Infoscience

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

agence Science-Press

<http://www.mlink.net/~asp/>

magazine Québec Science

<http://www.cybersciences.com>

site de Découverte

<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.html>

L'institut Pasteur

<http://www.pasteur.fr/>

Québec Sciences

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

Sherlock

<http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html>

The Visible Human project

<http://www.uchsc.edu/sm/chs> et http://www.nim.nih.gov/research/visible/visible_human.html

9. Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (SNC1P)

Exploration spatiale

Description

Depuis longtemps, l'Homme regarde le ciel et interprète les phénomènes qu'il observe dans les légendes et les histoires. Ce n'est que récemment, à l'aide de nouvelles technologies telles que les radiotélescopes, les appareils d'analyse spectrale, les sondes interplanétaires et les excursions dans l'espace qu'il commence à comprendre la nature des corps célestes invisibles à l'œil nu ainsi que les origines de l'Univers. Dans cette unité, l'élève mène des expériences en laboratoire et sur le champ, utilisant des instruments simples. L'élève entreprend des travaux pratiques afin de prélever des données et recueillir de l'information portant sur la nature et les mouvements des corps célestes. De plus, l'impact des technologies de l'exploration spatiale sur la Terre et ses habitants est étudié. En outre, l'élève examine le rôle des astronautes canadiens et les contributions canadiennes au développement de nouvelles technologies destinées à faciliter l'exploration spatiale.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale

Attentes : SNC1P-T-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-T-Comp.1 - 2 - 3 - 4

SNC1P-T-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11

SNC1P-T-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Titres des activités

Activité 4.1 : Journal de bord

Activité 4.2 : Satellites artificiels et applications

Activité 4.3 : Voyage spatial : l'étude des planètes

Activité 4.4 : Le Soleil : quelle étoile!

Activité 4.5 : Étoiles et autres astres

Activité 4.6 : Des sphères célestes au Big Bang

Acquis préalables

En sciences et technologie : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année en recherche scientifique, en conception et en communication

6^e année : Systèmes de la Terre et de l'espace - L'espace

- descriptions des caractéristiques des composantes du système solaire
- connaissance des corps du système solaire émettant de la lumière
- position des principales constellations visibles la nuit et explication de l'origine de leur nom

- description des effets du mouvement de la Terre, de la Lune et du Soleil en les situant dans l'espace

En français : habiletés développées de la 1^{re} à la 8^e année

Écriture - rédaction de textes courants; emploi d'un vocabulaire adéquat, précis et varié

Lecture - utilisation de diverses stratégies de lecture pour comprendre le sens d'un texte, comparer l'information tirée de diverses sources, porter un jugement critique se rapportant à un texte

Communication orale - expression orale correcte des présentations; message de la présentation structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels et de moyens technologiques ou médiatiques; organisation du travail d'équipe et travail efficace dans ce cadre; respect du travail, de la contribution et des opinions des autres

Sommaire des notes de planification

L'enseignant ou l'enseignante doit :

- se procurer les films ou les vidéos.
- prévoir du temps de recherche à la bibliothèque.
- prévoir du temps à l'ordinateur et dans Internet.
- rassembler le matériel afin de réaliser les divers projets de construction de modèles et d'appareils.
- se procurer le matériel nécessaire aux expériences.
- faire venir un/e invité/e ou prévoir une sortie éducative.

Liens

Français

- Suivre le processus de rédaction d'un texte.
- Appliquer, dans sa rédaction, les notions syntaxiques, lexicales et grammaticales.
- Développer des notions linguistiques en utilisant un vocabulaire correct, précis et varié.
- Utiliser des éléments visuels ou des moyens technologiques ou médiatiques afin de transmettre les informations concernant l'extraterrestre et la planète.
- Reconnaître et utiliser des stratégies pour convaincre l'enseignant ou l'enseignante ainsi que le groupe-classe de ses choix.
- S'exprimer dans un français correct durant les échanges verbaux avec l'enseignant ou l'enseignante lors des présentations prescrites de lecture à voix haute d'un texte et de lecture d'une réponse à des questions d'application.

Autres disciplines

- Établir des liens avec les mathématiques (mesures des angles) et la géographie (points cardinaux).
- Établir des liens avec les cours de sciences de 10^e année et l'unité de physique.
- Établir des liens avec les cours d'arts plastiques.

- Établir des liens avec les cours de physique et de chimie de 9^e année.
- Établir des liens avec le cours d'English.
- Établir des liens avec les cours d'histoire.

Animation culturelle

- Travailler en équipes.
- Utiliser divers documents de langue française, tels les journaux, les revues, les émissions de TFO et inviter des personnes-ressources afin de recueillir de l'information.
- Développer une compétence de communication en écrivant dans son cahier de bord. Cet exercice contribue au développement de l'aisance et de la fluidité de l'expression.
- S'exprimer oralement, expérimenter des contextes différents et apprendre, en conversant, le vocabulaire, le comportement ainsi que les autres habitudes verbales adéquates.

Technologie

- Utiliser un logiciel de traitement de texte ayant un correcteur d'orthographe ainsi qu'un dictionnaire de synonymes permettant la révision du document.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte permettant de faire la saisie, de mettre au propre, de soigner la disposition et d'inclure des tableaux et des graphiques afin d'améliorer l'apparence visuelle d'un document.
- Utiliser des logiciels de présentation (p. ex., *Power Point*, *Corel Présentations*, *Hyperstudio*) et des bases de données pour créer son rapport portant sur les planètes et sur son extraterrestre.
- Utiliser Internet et des cédéroms pour faire la recherche.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste de carrières, de professions et de métiers liés au domaine des sciences de la Terre et de l'espace : électronicien/électronicienne, technicien/technicienne et technologue en robotique, technicien/technicienne et technologue en informatique, technicien/technicienne et technologue de design industriel, agent/agent de piste dans le transport aérien, réparateur/réparatrice de navette spatiale, électromécanicien/électromécanicienne, assembleur/assembleuse de plaques et de charpentes métalliques, technicien/technicienne en robotique, technicien/technicienne en informatique, technicien/technicienne en design industriel, carrière en électronique, en robotique, en informatique ainsi qu'en design industriel, machiniste et vérificateur/vérificatrice d'usinage et d'outillage, installateur ou installatrice de matériel de télécommunication, électricien/électricienne de réseau électrique, ingénieur/ingénieure métallurgiste, ingénieur informaticien/ingénieure informaticienne, spécialiste en radar, etc.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

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

- manipulation
- questions
- utilisation d'exemples

- démonstration
- apprentissage coopératif
- séance de remue-méninges
- étude de cas
- voyage éducatif
- graphiques
- devoirs
- lecture autonome
- journal de bord
- mémorisation
- construction de modèles
- explications orales
- recherche
- simulation
- discussion en équipe de deux
- rédaction
- résolution de problèmes

Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante emploie diverses stratégies d'évaluation :

évaluation diagnostique

- liste de vérification
- autoévaluation et évaluation des pairs
- observation
- journal de bord

évaluation formative

- rapport d'expérience
- liste de vérification
- journal
- observation
- vérification des habiletés
- portfolios
- questions et réponses
- épreuves
- autoévaluation
- évaluation des pairs
- présentation en classe

évaluation sommative

- vérification des habiletés
- présentation en classe
- rapport d'expérience

- épreuves
- construction de modèles
- atteinte des objectifs visés par l'activité
- entrevue

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

A - Déroulement de l'activité

Élèves en difficulté

- Offrir des appuis concrets et visuels - modèles, images, diagrammes.
- Modifier les activités afin de fournir de plus amples renseignements sur le travail à accomplir.
- Vérifier fréquemment le travail afin de s'assurer que l'élève comprend ce qu'elle/il doit faire.
- Fournir une carte détaillée du ciel.
- S'assurer que les élèves voient et entendent bien (ex. : éviter de les faire asseoir au fond de la classe).
- Prévoir une activité structurée (p. ex., liste de tâches à accomplir).
- Réserver une aire de travail calme pour accomplir le travail pratique.
- Avertir le centre de soutien.

ALF/PDF

- Offrir des appuis concrets et visuels - modèles, images, diagrammes.
- Utiliser plusieurs indices non verbaux (ex. : les gestes, les expressions faciales).
- Demander à des élèves qui partagent la même langue que l'élève éprouvant des difficultés en français d'agir en tant qu'interprètes, partenaires de classe ou tuteurs.
- Préparer un lexique spécialisé de la terminologie scientifique.

Renforcement ou enrichissement

- Construire une lunette afin d'observer le ciel.
- Offrir l'occasion à l'élève d'assumer un rôle de leader.
- Encourager la réalisation d'un travail individuel; par exemple, faire une recherche portant sur les symboles utilisés pour désigner les étoiles et nommer les étoiles formant la Grande Ourse, la Petite Ourse et Cassiopée.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Autoriser les tests à livre ouvert.
- Mener un test oralement.
- Permettre la reprise d'un test échoué.
- Fournir des questions d'association.

ALF/PDF

- Accorder le temps nécessaire pour terminer les tâches ou les tests.
- Expliquer ou simplifier les consignes et les questions afin de s'assurer que les élèves comprennent la tâche assignée.

Renforcement ou enrichissement

- Fournir une rétroaction immédiate.
- Offrir une ou deux questions qui posent un défi particulier.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité qu'ont établies le Ministère et le conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante s'assure que l'élève connaît les règles de sécurité, la façon sécuritaire d'utiliser l'équipement et le comportement attendu au laboratoire.

Voici une liste plus complète des règles de sécurité à suivre lors d'une manipulation au laboratoire de sciences :

- ne jamais utiliser l'astrolabe pour mesurer la position du Soleil. Il y a un grand danger si on regarde le Soleil à l'œil nu. Il est préférable de se servir d'un gnomon.
- avertir les parents que l'activité nécessite des observations durant la nuit.
- avertir les élèves qu'elles ou ils doivent obtenir le consentement de leurs parents avant de faire des observations durant la nuit.
- ne jamais s'éloigner seul de la maison le soir sans permission ou sans la présence d'un/e adulte responsable.
- ne jamais regarder directement le Soleil, même avec des jumelles ou un instrument astronomique.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- livres approuvés pour l'enseignement des sciences contenant une section sur l'étude de l'Univers, tels que *Les maillons de la science 10*, aux éditions de La Chenelière.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

- livres d'exploration spatiale et d'astronomie
- journaux, revues scientifiques

Personnes-ressources

- experts dans le domaine, personnel des universités ou collèges communautaires, membres de clubs d'astronomie ou gens qui travaillent dans les centres de sciences, comme Science Nord et Science Centre, gens qui travaillent dans des musées, de la NASA et de l'agence spatiale du Canada

Matériel

- équipement de laboratoire et matériel didactique comme Prolabec, Boréal, Fisher Scientific (sphère céleste, planisphère rétroprojectable, lunette astronomique, panneaux murales : système solaire, planètes, charte Messier, cycle de vie des étoiles, le Soleil, spectroscopie, astrolabe, planétarium)

Médias électroniques

- films, vidéos (séries TFO), diapofilms, planches didactiques, modèles et diapositives
- émissions de télévision

Redshift 3 (cédérom), collection Eurêka (Infogrammes) *

Du Big Bang aux dinosaures (cédérom), version 2 (Edusoft) ***

Galilée - et pourtant elle tourne (cédérom) (Arborescence) *

CD-Univers (cédérom) (Edusoft) *

CD-Astrologie (cédérom) *

Mars Explorer (cédérom) *

Solar crusade (cédérom)

Au-delà des frontières (cédérom)

Scientific American Library - Planétarium (cédérom)

- sites Internet :

<http://www.espace.gc.ca>

<http://space.jpl.nasa.gov>

<http://quest.arc.nasa.gov/neuron>

<http://neurolab.jsc.nasa.gov>

<http://pages.infinit.net/fafouin/ecole/cite/liens>

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

<http://www.infoscience.fr/index.phtml>

<http://www.sciencepresse.qc.ca/jdm-sommaire.html>

ACTIVITÉ 4.1 (SNC1P)

Journal de bord

1. Durée

375 minutes

2. Description

Cette activité permet à l'élève d'observer le ciel nocturne et d'effectuer diverses observations et mesures se rapportant à divers corps célestes. De plus, l'élève utilise diverses ressources afin de recueillir de l'information et d'être au courant des activités actuelles en exploration spatiale. L'élève a tout le semestre pour effectuer cette activité.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale

Attente : SNC1P-T-A.2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-T-Comp.1

SNC1P-T-Acq.5 - 8 - 10

4. Notes de planification

- Surveiller les activités des élèves car ce travail est donné à titre d'étude indépendante et devrait être complété avant d'aborder l'unité 4.
- Prévoir une période pour accomplir la mise au point ou pour distribuer une nouvelle activité à insérer dans le journal de bord.
- Vérifier régulièrement les journaux afin d'être au courant des activités de la NASA et des autres agences d'exploration spatiale.
- Inviter un membre d'un club d'astronomie ou un/e représentant/e d'une université ou d'un collège, ou de tout autre organisme ayant des intérêts en astronomie à faire une présentation.

5. Acquis préalables

- Savoir comment s'orienter à l'aide des points cardinaux.
- Lire une carte du ciel.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique le journal de bord, le protocole, le calendrier de réalisation, la valeur, etc.
- regroupe les élèves en équipes de trois ou quatre et explique le processus à suivre au cours de la prochaine étape.
- utilise une carte muette du ciel représentant l'hémisphère sud et explique le déroulement de l'exercice.

L'élève :

- travaille en équipe de deux afin d'accomplir l'activité de simulation à l'aide de la carte du ciel représentant l'hémisphère sud.
- utilise la carte du ciel représentant l'hémisphère sud et s'exerce à lire la carte du ciel en suivant les directives de l'enseignant ou de l'enseignante.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- assigne le premier exercice portant sur l'observation du ciel nocturne afin que l'élève apprenne à désigner les étoiles.
- prévoit suffisamment de temps car l'exercice dépend de la météo et de l'endroit où l'élève habite.
- demande à l'élève si elle ou il peut observer le ciel nocturne; si oui, l'exercice peut se faire à partir d'une carte muette du ciel nocturne représentant l'hémisphère nord au temps de l'année voulu.

L'élève :

- prépare une page titre à insérer dans son journal de bord.
- lit attentivement le premier exercice et pose des questions.
- note le calendrier de réalisation sur la première page de son journal.
- prépare les sections de son journal et élabore une page titre pour chaque section.
- remet son journal de bord aux fins d'évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- regroupe les élèves en équipes de trois à quatre et explique le processus à suivre au cours de la prochaine étape, c'est-à-dire celle de la construction d'un astrolabe.
- explique l'utilité d'un astrolabe et décrit le voyage de Samuel de Champlain au cours duquel il a perdu son astrolabe.

L'élève :

- travaille en équipe de trois à quatre élèves afin d'accomplir le travail de construction d'un astrolabe (chaque élève construit son propre instrument).
- mesure, à l'aide de l'astrolabe, l'altitude de divers objets trouvés autour de l'école; par exemple, les arbres, les édifices ou les collines.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue les directives concernant le deuxième exercice d'observation du ciel nocturne.
- assigne un exercice pratique portant sur la mesure d'objets ou d'édifices dans la communauté si les observations du ciel nocturne sont impossibles (p. ex., mesurer l'altitude de la tour du CN; mesurer l'altitude de la tour centrale de l'édifice du gouvernement).
- donne les directives pour construire un globe céleste sur lequel les étoiles, la position des satellites, les planètes et les autres objets célestes nommés dans le journal de bord sont indiqués au fur et à mesure qu'ils sont désignés.

L'élève :

- travaille en équipe de quatre et fait les mesures demandées lorsque les conditions atmosphériques le permettent (il est à noter que les observations peuvent se faire par les membres de l'équipe de façon indépendante ou partagée).
- note ses observations dans son journal de bord.
- construit le globe céleste.
- note, sur le globe céleste, les objets et les astres observés par les membres de l'équipe.
- complète la discussion et remet son journal aux fins d'évaluation.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- encourage les élèves à consulter des sites dans Internet afin d'obtenir des informations récentes se rapportant aux phénomènes célestes.
- assigne d'autres activités indépendantes au fur et à mesure que le semestre avance.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- liste de vérification
- journal de bord

évaluation formative

- journal de bord
- entrevue
- autoévaluation

évaluation sommative

- journal de bord
- rapport
- liste de vérification

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Au-delà de la planète Terre (cédérom), CFORP *.

Mars Explorer (cédérom), Microfolie's, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999. *

Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenaz, *L'astronomie*, Minerva, 1998, 213 p. *

Larousse, *Astronomie*, Librairie Larousse, 1981, 320 p. *

Rükl, Antonín, *Astronomie : guide de l'amateur*, Paris, Gründ, 1980, 192 p. *

Personnes-ressources

- membre d'un club d'astronomie, d'une université, d'un collège communautaire, ou d'un centre de sciences à faire une présentation à la classe et à expliquer diverses techniques d'observation du ciel nocturne

Matériel

divers instruments d'observation se trouvant à la maison ou fabrication d'instruments en classe :

- astrolabe (fabriqué par l'élève)
- jumelles
- télescope
- compas
- caméra
- gnomon
- planisphère
- globe céleste

Médias électroniques

sites Internet fournissant des informations pertinentes :

Astronomie au Québec

<http://www.quebectel.com/astroccd/>

Astrophysique de l'Université Laval

<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>

AstroWeb

<http://www.astro.umontreal.ca/Web/astrowww.html>

Eldorado

<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>

informations de la NASA

<http://shuttle.nasa.gov/>

La société royale d'astronomie de Québec

<http://www.zone.ca/~marcelf/srac.htm>

Le bureau des astronautes

<http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html>

Le planétarium de Montréal

<http://www.planetarium.montreal.qc.ca/>

L'observatoire du mont Mégantic

<http://www.astro.unmontreal.ca/home/omm/omm.html>

Space System Simulator

<http://space.jpl.nasa.gov/>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 4.2 (SNC1P)

Satellites artificiels et applications

1. Durée

210 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève nomme des applications des diverses informations fournies par les satellites artificiels et discute les avantages et les désavantages de cette technologie par rapport à la société et à l'environnement.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale

Attente : SNC1P-T-A.3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-T-Acq.5 - 6

SNC1P-T-Rap.1 - 5 - 6

4. Notes de planification

- Obtenir des photos ou des articles portant sur le programme spatial et ses premiers succès.
- Réserver du temps de recherche à la bibliothèque et au laboratoire d'ordinateurs.
- S'assurer d'avoir tout le matériel de référence nécessaire.

5. Acquis préalables

- Utiliser Internet lors d'une recherche.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait la distinction entre les satellites artificiels et les satellites naturels.
- affiche diverses photos prises par les satellites (photo de la province, de la Lune, photo d'un système de tempête, etc.) et apporte divers instruments (ou des photos d'instruments) qui

utilisent les satellites en orbite autour de la Terre afin de transmettre de l'information (satellite de téléviseur, appareil de détermination du positionnement type GPS, téléphone-satellite, etc.) que les élèves examinent et nomment.

- organise la classe en équipes de deux élèves.
- distribue un article ou un texte accompagné d'un questionnaire portant sur les types de satellites et leurs fonctions.

L'élève :

- lit le texte et répond aux questions.
- classe, selon les différents types, les satellites artificiels décrits dans le texte ou illustrés sur une photo, et détermine les types d'informations que chaque satellite recueille.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande à chaque équipe de trouver un exemple de transmission d'information par satellite.
- accorde du temps aux élèves au laboratoire d'ordinateurs afin qu'elles ou ils explorent divers sites Internet dans le but de trouver de l'information.

L'élève :

- obtient de l'information à partir d'Internet et relève l'importance de l'information.
- discute les avantages et les désavantages qu'a l'application de cette technologie sur la vie quotidienne, sur la société et sur l'environnement.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- encourage les élèves à partager l'information qu'elle ou il a trouvée avec le groupe-classe.
- anime une discussion concernant les contributions du Canada dans ce domaine.
- distribue un travail d'application.

L'élève :

- participe aux discussions.
- prend des notes.
- complète le travail d'application et le remet aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivante :

évaluation diagnostique

- observation
- évaluation des pairs

évaluation formative

- liste de vérification
- vérification des habiletés
- évaluation des pairs

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- devoirs et applications

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

Les débrouillards (revue), Club des débrouillards, Montréal.

Personnes-ressources

membres de la communauté utilisant les informations et les images par satellite : en météorologie, en exploration minière, en foresterie, en agriculture, etc.

Matériel

système d'acquisition de données de satellites, catalogue Boréal, page 692

Médias électroniques

Biosat (cédérom), Logiprofs : didacticiels et utilitaires, Pierron International, catalogue 1998.

Landsat et Spot (diapofilm), série de 12 vues et notice, Pierron International, catalogue 1998.

Principes de la télédétection par les satellites Landsat (diapofilm), série de 12 vues et notices, Pierron International, catalogue 1998.

Les satellites (vidéo), TFO, BPN 503339, coul., 15 min., (Série Didavision).

informations de la NASA

<http://shuttle.nasa.gov/>

informations sur Telesat Canada

<http://www.telesat.ca>

Interactive Weather Information network

<http://iwin.nws.noaa.gov/iwin/graphicsversion/main.html>

Le bureau des astronautes

<http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html>

National Weather Service

<http://www.nws.noaa.gov/>

9. Annexes

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

Annexe SNC1P 4.2.1 : Grille d'évaluation adaptée - L'exploration spatiale

<p>Type d'évaluation : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale</p> <p>Attente : SNC1P-T-A.3</p> <p>Tâche de l'élève : Présentation des résultats d'une recherche</p>				
Compétences et critères	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - démontre sa compréhension des divers types de satellites et de sondes spatiales	L'élève démontre une connaissance limitée et fait rarement des transferts	L'élève démontre une connaissance partielle et fait parfois des transferts	L'élève démontre une connaissance générale et fait souvent des transferts	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile et fait toujours des transferts
Recherche				
L'élève : - démontre ses habiletés à cibler un domaine d'intérêt et à utiliser divers médias, imprimés et électroniques, pour trouver de l'information pertinente, à résumer cette information et à la présenter dans un format établi	L'élève applique un nombre limité de stratégies propres à une recherche scientifique et les applique avec une compétence limitée	L'élève applique certaines des stratégies propres à une recherche scientifique et les applique avec une certaine compétence	L'élève applique la plupart des stratégies propres à une recherche scientifique et les applique avec une grande compétence	L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies propres à une recherche scientifique et les applique avec une très grande compétence
Communication				
L'élève : - emploie les termes scientifiques justes ayant trait à l'exploration spatiale dans ses explications orales et écrites - utilise la maquette, les modèles et les photos aériennes ou images ayant subi un traitement à l'infrarouge pour compléter sa présentation	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec peu de clarté et avec une précision limitée et emploie la terminologie avec peu d'exactitude et avec une efficacité limitée	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec une certaine clarté et précision et emploie la terminologie avec une certaine exactitude et avec une certaine efficacité	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec une grande clarté et précision et emploie la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances avec une très grande clarté et précision , démontre une compréhension subtile et emploie la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité

Rapprochements				
L'élève : - démontre ses habiletés à cerner et évaluer les effets des satellites artificiels sur l'individu, la société et l'environnement - nomme des emplois créés par les initiatives du domaine de l'exploration spatiale	L'élève fait peu de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets des satellites sur l'environnement avec une compétence limitée	L'élève fait quelques rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets des satellites sur l'environnement avec une certaine compétence	L'élève fait plusieurs rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets des satellites sur l'environnement avec une grande compétence	L'élève fait un grand nombre de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets des satellites sur l'environnement avec une très grande compétence
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

ACTIVITÉ 4.3 (SNC1P)

Voyage spatial : l'étude des planètes

1. Durée

240 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève imagine un organisme vivant capable d'habiter sur une des planètes du système solaire et justifie le choix de la forme et des caractéristiques de cet organisme en se basant sur les caractéristiques de la planète choisie.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale

Attentes : SNC1P-T-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1P-T-Comp.2 - 3

SNC1P-T-Acq.1 - 3 - 5 - 6 - 7 - 9

SNC1P-T-Rap.4 - 6

4. Notes de planification

- Prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et au laboratoire d'ordinateurs.
- Vérifier le fonctionnement du modèle mécanique des planètes.
- Recueillir des images, des photos ou des vidéoclips présentant divers extraterrestres (la durée du vidéoclip ne doit pas dépasser quatre minutes).

5. Acquis préalables

- Connaître les caractéristiques des organismes vivants et les conditions essentielles à la survie.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur la Terre, la «planète bleue», afin de faire ressortir les caractéristiques de la Terre lorsqu'elle est observée de l'espace (comme sur les photos de la Terre prises de la Lune).
- aide les élèves à reconnaître les avantages de posséder des informations concernant divers aspects de la Terre lorsque celle-ci est observée de l'espace.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- donne un travail (association, vrai ou faux, test de closure) ou pose des questions afin de vérifier les connaissances des élèves par rapport aux planètes du système solaire qui ont été étudiées en 8^e année.
- fait référence au journal de bord ainsi qu'aux observations déjà faites de diverses planètes du système solaire depuis le début du semestre et encourage les élèves à partager leurs informations avec le groupe-classe. L'enseignant/e peut aussi poser des questions afin de vérifier si les élèves connaissent les planètes visibles à l'œil nu (temps, direction, apparence) au moment de la présentation.
- présente un modèle mécanique du système solaire et discute de la nature des mouvements des planètes autour du Soleil ainsi que de l'emplacement des planètes par rapport à la Terre (peut discuter des théories proposées en ce qui concerne l'origine de la ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter).

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur la présence des extraterrestres dans les médias.
- utilise des images, des vidéoclips ou d'autres représentations des divers extraterrestres présentés dans les médias au cours des années.
- demande aux élèves leurs opinions par rapport aux extraterrestres en prenant en considération leurs planètes d'origine ainsi que la forme et les proportions du corps.
- fait réaliser aux élèves qu'il est très difficile de porter un jugement sur les extraterrestres sans connaître davantage les caractéristiques de la planète d'origine.

L'élève :

- examine les divers extraterrestres et porte un jugement sur la présentation des créateurs de cet organisme à partir de ses connaissances des besoins des êtres vivants qui habitent la Terre.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise des équipes de trois ou de quatre élèves et assigne, à chaque équipe, un travail concernant une planète.
- explique le déroulement de l'activité qui se termine avec la description d'un organisme vivant pouvant être trouvé sur la planète que l'équipe étudie.
- explique que chaque groupe doit inscrire dans une base de données, les informations concernant la planète qui lui est assignée. Tous les élèves reçoivent une copie des informations portant sur toutes les planètes.
- explique que l'organisme doit avoir une forme et une structure adaptées aux conditions de la planète sur laquelle elle ou il vit.
(Il ne s'agit pas d'un exercice d'art plastique, mais d'un exercice basé sur des faits scientifiques.)

L'élève :

- entreprend une recherche en équipe afin de déterminer les caractéristiques de la planète assignée.
- utilise divers médias, imprimés et électroniques, dans le but de recueillir de l'information concernant la planète assignée.
- inscrit les informations dans une base de données selon les directives de l'enseignant ou de l'enseignante.
- nomme la technologie utilisée pour recueillir les données planétaires.
- calcule la durée du voyage de la Terre à la planète étudiée si le voyage interplanétaire pouvait se faire à la vitesse de la lumière.
- prépare un modèle, un schéma ou une photo de l'organisme qui habite la planète en justifiant le choix de la forme et des caractéristiques qui se rapportent aux conditions physiques de la planète étudiée.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- liste de vérification
- conférence

évaluation formative

- autoévaluation et évaluation des pairs
- vérification des habiletés
- devoirs

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- épreuve
- présentation

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenaz, *L'astronomie*, Minerva, 1998, 213 p. *
- Kohler, Pierre, *L'astronomie et l'exploration spatiale*, Paris, Hachette, 1984, 94 p. *
- Larousse, *Astronomie*, Librairie Larousse, 1981, 320 p. *
- Larousse, *L'Univers*, Librairie Larousse, 1977, 133 p. *
- Moyse, Michel, *Les origines de l'Univers*, Paris, Flammarion, 1972, 128 p. *
- Nicholson, Ian, et Patrick Moore, *L'Univers*, Paris, Armand Colin, 1985, 248 p. *
- Ruthland, Jonathan, *Les Planètes*, Paris, éditions Héritage inc., 1988. *

Matériel

- divers films, revues, journaux donnant des informations sur les extraterrestres créés par les médias

Médias électroniques

- Au cœur des Planètes* (cédérom), CFORP *.
- Au-delà de la Planète Terre* (cédérom), CFORP *.
- Mars Explorer* (cédérom), Microfolie's, Quebecor DIL multimédia, Brossard, 1999. *
- Redshift 3* (cédérom), Spectrum Software. *
- L'espace* (vidéo), TFO, BPN 593419, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier)
- Le système solaire* (vidéo), TFO, BPN 503348, coul., 15 min. (Série Didavision)
- Plein feu sur le système solaire* (vidéo), TFO, BPN 625108, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier 2)
- Voyager dans l'espace* (vidéo), TFO, BPN 503311, coul., 15 min. (Série Didavision)
- Astronomie au Québec
<http://www.quebectel.com/astroccd/>
- Astrophysique de l'Université Laval
<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>
- Eldorado
<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>
- Informations de la NASA
<http://shuttle.nasa.gov/>
- La société royale d'astronomie de Québec
<http://www.zone.ca/~marcelf/srac.htm>
- Le bureau des astronautes
<http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html>
- Le planétarium de Montréal
<http://www.planetarium.montreal.qc.ca/>
- Rescol
<http://www.rescol.ca>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 4.4 (SNC1P)

Le Soleil : quelle étoile!

1. Durée

240 minutes

2. Description

L'élève se rend compte du rôle important joué par le Soleil et explore, à l'aide d'expériences et de lectures dirigées, la structure et les caractéristiques du Soleil. Enfin, l'élève produit une bande dessinée illustrant le cycle de vie du Soleil.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Exploration spatiale

Attentes : SNC1P-T-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-T-Comp.3

SNC1P-T-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9 - 11

SNC1P-T-Rap.2 - 6

4. Notes de planification

- Trouver des mythes ou des légendes ayant le Soleil comme thème principal et préparer un questionnaire pour chaque texte.
- Vérifier le fonctionnement des spectroscopes.
- Préparer le matériel nécessaire à l'expérience et en faire l'essai avant la leçon.

5. Acquis préalables

- Connaître les symboles des éléments du tableau périodique.
- Connaître et savoir utiliser l'essentiel de la terminologie médiatique propre à la bande dessinée (vignettes, bulles).

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- commence une discussion concernant le Soleil avec l'aide d'une ou de plusieurs lecture(s) tirée(s) de la mythologie dans laquelle ou lesquelles le Soleil est présenté comme une déité et anime un court échange avec le groupe-classe portant sur les raisons qui expliquent la place importante qu'occupe le Soleil dans les mythes et les légendes des anciens peuples.
- organise des petits groupes de deux à trois élèves afin d'accomplir une séance de remue-méninges portant sur l'étoile nommée Soleil et demande aux groupes de désigner la nature de l'impact du Soleil sur la Terre et les êtres vivants.
- fait une mise en commun de l'information recueillie par les différents groupes et pose des questions ou fait des commentaires afin d'approfondir chacune des informations (les élèves peuvent faire ressortir une variété de phénomènes liés au Soleil; par exemple, source de vie pour tous les êtres vivants; première source d'énergie; essentiel à la photosynthèse; permet à notre peau de produire de la vitamine D; fournit la lumière, la chaleur; produit les saisons; phénomène de jour et de nuit; cause les aurores; produit le vent solaire; joue un rôle dans l'effet de serre; est à l'origine de réactions qui affectent la couche d'ozone; éclipse; certaines de ses radiations causent le cancer de la peau; peut brûler la rétine de l'œil si on le regarde directement et rendre un individu aveugle, etc.).

L'élève :

- trouve, en coopération avec les autres membres de son groupe, l'impact du Soleil sur la Terre et les êtres vivants qui l'habitent.
- note les informations dans son cahier de bord.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue un diagramme présentant une coupe longitudinale du Soleil et nomme, avec le groupe-classe, la structure physique de cet astre (à partir du four thermonucléaire du cœur central jusqu'à la couronne extérieure du Soleil).
- explique la nature des réactions de fission nucléaire engendrant l'énergie libérée par le Soleil.
- nomme et explique l'origine de certains phénomènes; par exemple, le scintillement, la colonne stellaire, les aurores, le vent solaire, etc.

L'élève :

- rédige, à la suite d'une lecture dirigée, une courte description des caractéristiques du Soleil telles les protubérances, les taches solaires, les éruptions solaires.
- complète un tableau sommatif présentant les caractéristiques physiques du Soleil.
- complète un diagramme d'une coupe longitudinale du Soleil.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique les techniques d'observation du Soleil, surtout la spectroscopie.

- utilise une charte du spectre électromagnétique afin d'illustrer les radiations, autres que la lumière visible, produites par le Soleil.
- nomme des installations permettant l'étude du Soleil; par exemple, le télescope solaire Mc Math installé à Kitt Peak dans l'Arizona et le satellite S.M.M. (Solar Maximum Mission) lancé en 1980.
- organise des petits groupes de deux à trois élèves et explique l'exercice avec les spectroscopes.
- avertit de ne jamais regarder directement le Soleil, installe un gnomon ou prévoit une autre façon de permettre l'examen (observer la lumière mais pas diriger le spectroscope vers le Soleil) du spectre d'émission visible du Soleil.
- complète la partie de la démonstration faite par l'enseignant ou l'enseignante.

L'élève :

- complète, en coopération avec les autres membres de son groupe de travail, l'expérience concernant les spectres d'émission.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- assigne une courte lecture dirigée apportant des précisions concernant le cycle de vie d'une étoile du même type que le Soleil.

L'élève :

- prépare, en coopération avec les autres membres de son groupe, une courte histoire du cycle de la vie du Soleil, présentée sous forme d'une bande dessinée annotée.
- remet le travail aux fins d'évaluation.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- liste de vérification

évaluation formative

- cahier de bord
- questions et réponses
- devoirs

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- présentation de la bande dessinée

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- Candido, Jack L., *et al.*, *Les maillons de la science 10*, Montréal, éditions de La Chenelière, 1991, chapitre 21, p. 659 à 737.
- Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenaz, *L'astronomie*, Minerva, 1998, 213 p.
- Dotto, Lydia, *et al.*, *Le cosmos*, éditions Time-Life, 1992.
- Kohler, Pierre, *L'astronomie et l'exploration spatiale*, Paris, Hachette, 1984, 94 p.
- Larousse, *Astronomie*, Librairie Larousse, 1981, 320 p.
- Larousse, *L'Univers*, Librairie Larousse, 1977, 133 p.
- Moyse, Michel, *Les origines de l'Univers*, Flammarion, Paris, 1972, 128 p.
- Nicholson, Ian, et Patrick Moore, *L'Univers*, Paris, Armand Colin, 1985, 248 p.
- Rükl, Antonín, *Astronomie : guide de l'amateur*, Paris, Gründ, 1980, 192 p.
- Ruthland, Jonathan, *Les Planètes*, Paris, les éditions Héritage inc., 1988.

Matériel

- spectroscopie
- tubes à décharge de hélium, d'hydrogène ou autres substances
- lampes fluorescentes
- lampe à incandescence de basse intensité
- spectre d'émissions de diverses substances

Médias électroniques

- Au-delà de la Planète Terre* (cédérom), CFORP *.
- Du Big Bang aux dinosaurs, version 2* (cédérom), Edusoft, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.
- Larousse - Encyclopédie de l'espace* (cédérom), CFORP *.
- Mars Explorer* (cédérom), Microfolie's, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.
- Une brève histoire du temps* (cédérom), CFORP *.
- Initiation à l'astronomie, série de 24 vues avec notice* (diapofilm), série Diapofilm, Laval, Pierron International, Prolabec Librairie pédagogique, catalogue 1998.
- Le Soleil et son système, série de 12 vues avec notice* (diapofilm), série Diapofilm, Laval, Pierron International, Prolabec Librairie pédagogique, catalogue 1998.
- Les vaisseaux d'exploration spatiale* (vidéo), TFO, BPN 503314, coul., 15 min. (Série Didavision).
- Astronomie au Québec
<http://www.quebectel.com/astroccd/>
- Astrophysique de l'Université Laval
<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>
- Astronomie au Québec
<http://www.quebectel.com/astroccd/>
- Astrophysique de l'Université Laval
<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 4.5 (SNC1P)

Étoiles et autres astres

1. Durée

375 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève examine les propriétés des étoiles et des nombreux autres corps célestes trouvés dans notre galaxie.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Exploration spatiale

Attentes : SNC1P-T-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : SNC1P-T-Comp.1

SNC1P-T-Acq.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 8 - 10 - 11

SNC1P-T-Rap.2 - 3 - 6

4. Notes de planification

- Prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et au laboratoire d'ordinateurs.
- Préparer le matériel pour effectuer les démonstrations (effet Doppler, magnitude apparente, etc.) et vérifier chacune des démonstrations au préalable.
- Préparer les copies du diagramme Hertzsprung-Russell destinées au groupe-classe.

5. Acquis préalables

- Connaître la définition d'une constellation.
- Utiliser divers médias afin de faire de la recherche.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise divers postes dans la classe composés, par exemple, de photos, d'articles, de diagrammes, de diapositives, de vidéoclips, de casse-tête et de livres de référence. Chacun des postes a de l'information portant sur un des divers astres et groupements d'astres qui se trouvent dans l'Univers; par exemple, les étoiles, les comètes, les galaxies, les astéroïdes, les constellations, les nébuleuses, les amas, les superamas, les quasars, les pulsars, les trous noirs.
- prépare des questions accompagnant chacun des postes de travail.
- fait la mise en commun.

L'élève :

- utilise toutes les ressources mises à sa disposition et complète le travail demandé à chacun des postes de travail.
- partage ses réponses avec le groupe-classe.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise la classe en groupes de trois à quatre élèves et explique la nature du travail.
- assigne une constellation différente à chaque groupe (Grande Ourse, Orion, Hercule, Dragon, Boötes, Gémeaux, Cancer, Lion ou une autre constellation).
- explique le processus à suivre lors de la présentation : chaque groupe fait des perforations de différentes tailles (pour représenter la magnitude des étoiles) dans la forme de la constellation présentée sur un carton noir qui servira ensuite à la projection des principales étoiles du groupement pendant la présentation orale.
- recherche toutes les informations concernant le groupement d'étoiles et son espace environnant (par exemple, les galaxies qui l'entourent, les amas, les superamas dans le voisinage, les magnitudes des étoiles de la constellation, la classe spectrale des étoiles, les étoiles doubles ou triples qui s'y trouvent, l'origine du nom de la constellation, l'endroit dans le ciel où la constellation peut être observée, la façon de l'observer).
- accorde du temps de classe afin d'effectuer la recherche, à la suite de quelques courtes présentations portant sur certains aspects afin d'effectuer des étoiles et des galaxies.

L'élève :

- organise, en coopération avec les autres membres de son groupe, le plan de recherche.
- relève les questions à répondre.
- trouve des références.
- divise les tâches parmi les membres du groupe.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique le classement des étoiles selon les diverses classes spectrales et décrit les technologies qui ont permis ce classement.

- fait la distinction entre la magnitude absolue et la magnitude apparente des étoiles et montre les phénomènes à l'aide de lampes de diverses intensités.
- accorde du temps afin d'accomplir le travail de groupe.

L'élève :

- note, dans son cahier de bord, des informations que l'enseignant ou l'enseignante diffuse et pose des questions au besoin.
- poursuit son travail de groupe concernant les constellations.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare une démonstration de l'effet Doppler (horloge à sonnerie posée sur une ficelle, sirène de mégaphone dans les mains d'une personne en patin à roues alignées ou en patin de glace, etc.).
- explique comment l'effet Doppler peut être utilisé pour déterminer les mouvements des étoiles, le mouvement des galaxies et de nombreuses autres informations concernant les astres.
- accorde du temps pour accomplir le travail portant sur le projet.

L'élève :

- observe les démonstrations et pose des questions.
- poursuit le travail portant sur les constellations.
- présente son projet au groupe-classe.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- devoirs

évaluation formative

- autoévaluation et évaluation des pairs
- devoirs
- vérification des habiletés

évaluation sommative

- présentation au groupe-classe
- épreuve

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

- Candido, Jack L., *et al.*, *Les maillons de la science 10*, Montréal, éditions de La Chenelière, 1991, chapitre 21, pages 659 à 737.
- Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenaz, *L'astronomie*, Minerva, 1998, 213 p.
- Dotto, Lydia, *et al.*, *Le cosmos*, éditions Time-Life, 1992.
- Kohler, Pierre, *L'astronomie et l'exploration spatiale*, Paris, Hachette, 1984, 94 p.
- Larousse, *Astronomie*, Librairie Larousse, 1981, 320 p.
- Larousse, *L'Univers*, Librairie Larousse, 1977, 133 p.
- Moyse, Michel, *Les origines de l'Univers*, Paris, Flammarion, 1972, 128 p.
- Nicholson, Ian, et Patrick Moore, *L'Univers*, Paris, Armand Colin, 1985, 248 p.
- Rükl, Antonín, *Astronomie : guide de l'amateur*, Paris, Gründ, 1980, 192 p.
- Ruthland, Jonathan, *Les Planètes*, Paris, éditions Héritage inc., 1988.

Médias électroniques

- Au-delà de la planète Terre* (cédérom), CFORP *.
- Du Big Bang aux dinosaurs, version 2* (cédérom), Edusoft, Quebecor DIL multimédia, Brossard, 1999.
- Larousse - Encyclopédie de l'espace* (cédérom), CFORP *.
- Mars Explorer* (cédérom), Microfolie's, Quebecor DIL multimédia, Brossard, 1999.
- Une brève histoire du temps* (cédérom), CFORP *.
- Les étoiles : couleur et spectre, série de 12 vues avec notice* (diapofilm), série Diapofilm, Laval, Pierron International, Prolabec librairie pédagogique, catalogue 1998.
- L'évolution stellaire, série de 18 vues avec notice* (diapofilm), série Diapofilm, Laval, Pierron International, Prolabec librairie pédagogique, catalogue 1998.
- Les comètes* (vidéo), TFO, BPN 503313, coul., 15 min. (Série Didavision).
- Les vaisseaux d'exploration spatiale* (vidéo), TFO, BPN 503314, coul., 15 min. (Série Didavision).
- Astronomie au Québec
<http://www.quebectel.com/astroccd/>
- Astrophysique de l'Université Laval
<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>
- Eldorado
<http://www.quebectel.qc.ca/eldorado>
- Informations de la NASA
<http://shuttle.nasa.gov/>
- La société royale d'astronomie de Québec
<http://www.zone.ca/~marcelf/srac.htm>
- Le bureau des astronautes
<http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html>

Le planétarium de Montréal

<http://www.planetarium.montreal.qc.ca/>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 4.6 (SNC1P)

Des sphères célestes au Big Bang

1. Durée

210 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève examine les légendes et les mythes élaborés par divers peuples qui expliquent les événements célestes. Ensuite, l'élève étudie les grandes lignes traitant de l'origine et de l'évolution de l'Univers en s'appuyant sur la théorie de l'explosion primordiale (Big Bang). Enfin, l'élève invente une légende expliquant la création de la Terre.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace – Exploration spatiale

Attente : SNC1P-T-A.1

Contenus d'apprentissage : SNC1P-T-Comp.4
SNC1P-T-Rap.3

4. Notes de planification

- Préparer les textes et les questions accompagnant les légendes, les mythes et les théories concernant l'origine de l'Univers.
- Obtenir les diapofilms portant sur les sujets à l'étude.
- Accorder du temps à la bibliothèque pour effectuer la recherche portant sur le sujet à l'étude.
- Obtenir les critères définissant la bande dessinée en consultant les esquisses du cours d'art de 9^e année (AVIIO) portant sur la bande dessinée.

5. Acquis préalables

- Avoir des habiletés en rédaction et en lecture.
- Connaître la définition d'une légende ou d'un mythe.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- fournit une variété de matériel : un article, une courte histoire, un film dont le thème est un mythe ou une légende développés au cours des âges dans le but d'expliquer les événements célestes.
- prépare des questions afin de diriger les réflexions de l'élève.

L'élève :

- complète la lecture et répond aux questions.
- donne ses opinions et ses commentaires.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux élèves (soit individuellement ou en petit groupe) d'inventer leur propre mythe ou légende afin d'expliquer un événement céleste et de préparer un court texte, illustré si possible, de leur histoire (peut être une bande dessinée). En ce qui concerne une légende se rapportant à une constellation, l'enseignant ou l'enseignante fournit une page couverte de taches d'encre noire et demande à l'élève de tracer une constellation prenant forme dans les taches; la nommer et inventer une histoire se rapportant à l'illustration.
- accorde du temps pour accomplir le travail.

L'élève :

- complète le texte demandé.
- partage avec le groupe-classe.
- remet le travail aux fins d'évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente les grandes lignes qui traitent de l'origine et de l'évolution de l'Univers en s'appuyant sur la théorie de l'explosion primordiale (Big Bang).
Afin d'illustrer la notion de l'expansion de l'Univers, l'enseignant ou l'enseignante fait des taches d'encre noire, représentant les galaxies, sur un ballon partiellement gonflé. Ensuite, L'enseignant ou l'enseignante gonfle davantage le ballon et fait observer aux élèves que la distance entre les galaxies augmente, mais que la position des galaxies, une par rapport à l'autre, ne change pas.
- définit le décalage vers le rouge et fait le lien entre les notions étudiées lors des autres activités (effet Doppler, spectre d'émission, etc.) ainsi qu'entre la théorie de l'expansion de l'Univers.

L'élève :

- participe à la discussion, note les informations pertinentes dans son cahier de bord, pose des questions concernant l'origine de l'Univers.

7. Évaluation du rendement de l'élève

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante emploie les stratégies d'évaluation suivantes :

évaluation diagnostique

- observation
- autoévaluation

évaluation formative

- vérification des habiletés à formuler des opinions et à tirer des conclusions

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- présentation au groupe-classe

8. Ressources

Dans cette activité, l'enseignant ou l'enseignante fait appel aux ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Candido, Jack L., *et al.*, *Les maillons de la science 10*, Montréal, éditions de La Chenelière, 1991, chapitre 21, pages 659 à 737.

Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenaz, *L'astronomie*, Minerva, 1998, 213 p.

Dotto, Lydia, *et al.*, *Le cosmos*, éditions Time-Life, 1992.

Kohler, Pierre, *L'astronomie et l'exploration spatiale*, Paris, Hachette, 1984, 94 p.

Larousse, *Astronomie*, Librairie Larousse, 1981, 320 p.

Larousse, *L'Univers*, Librairie Larousse, 1977, 133 p.

Moyse, Michel, *Les origines de l'Univers*, Paris, Flammarion, 1972, 128 p.

Nicholson, Ian, et Patrick Moore, *L'Univers*, Paris, Armand Colin, 1985, 248 p.

Rükl, Antonín, *Astronomie : guide de l'amateur*, Paris, Gründ, 1980, 192 p.

Ruthland, Jonathan, *Les Planètes*, Paris, les éditions Héritage inc., 1988.

Matériel

charte murale de l'Univers

Médias électroniques

Au-delà de la Planète Terre (cédérom), CFORP *.

Du Big Bang aux dinosaurs, version 2 (cédérom), Edusoft, Quebecor DIL multimédia, Brossard, 1999.

Larousse - Encyclopédie de l'espace (cédérom), CFORP *.

Mars Explorer (cédérom), Microfolie's, Quebecor DIL multimédia, Brossard, 1999.

Une brève histoire du temps (cédérom), CFORP *.

Astronomie au Québec

<http://www.quebectel.com/astroccd/>

Astronomie au Québec

<http://www.quebectel.com/astroccd/>

Astrophysique de l'Université Laval
<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>

9. Annexes

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