

SCIENCES - THÉORIQUE

SNC1D

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.

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 : Atomes et éléments	25
Activité 1.1 : Matière et propriétés	35
Activité 1.2 : Masse volumique	40
Activité 1.3 : Théorie atomique	45
Activité 1.4 : Changements : physiques et chimiques	49
Activité 1.5 : Tableau périodique	53
Activité 1.6 : Modèles	57
Activité 1.7 : Métallurgie	60
Activité 1.8 : Que révèle une formule?	63
Aperçu global de l'unité 2 : Caractéristiques de l'électricité	67
Activité 2.1 : Électrostatique	75
Activité 2.2 : Électrisation par contact et par induction	78
Activité 2.3 : Piles : sèches et mouillées	82
Activité 2.4 : Circuits électriques 1 : la tension	88
Activité 2.5 : Circuits électriques 2 : intensité du courant	93
Activité 2.6 : Loi d'Ohm	97
Activité 2.7 : Efficacité et puissance électrique	103
Activité 2.8 : Électricité et le Canada	107
Aperçu global de l'unité 3 : Reproduction cellulaire	113
Activité 3.1 : Théorie cellulaire	122
Activité 3.2 : Mitose	129
Activité 3.3 : Reproduction asexuée : clonage naturel et artificiel chez les végétaux	134
Activité 3.4 : Reproduction asexuée : clonage naturel et artificiel chez les animaux	138
Activité 3.5 : Reproduction sexuée : chez les animaux	142
Activité 3.6 : Reproduction sexuée : chez les plantes à fleurs	146
Activité 3.7 : Reproduction humaine	150
Activité 3.8 : Technologies reproductive	158

Aperçu global de l'unité 4 : Sciences de la Terre et de l'espace : Étude de l'Univers .	163
Activité 4.1 : Journal de bord	171
Activité 4.2 : Satellites artificiels et sondes spatiales	177
Activité 4.3 : Planètes	181
Activité 4.4 : Étoiles : caractéristiques et évolution	186
Activité 4.5 : Galaxies et autres corps célestes	191
Activité 4.6 : Univers : évolution des connaissances	195
Activité 4.7 : Microgravité et exploration spatiale	199
Activité 4.8 : Tâche d'évaluation sommative - Détermination de la position d'un corps céleste	205

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 (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire</i>		1	2	3	4
Attentes					
SNC1D-B-A.1	démontrer sa compréhension de la théorie cellulaire, des divers processus de la division cellulaire, ainsi que de la structure et de la fonction des systèmes de reproduction d'organismes représentatifs.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	
SNC1D-B-A.2	utiliser diverses techniques de laboratoire, effectuer des recherches afin d'examiner la reproduction cellulaire d'organismes représentatifs et communiquer ses résultats.			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
SNC1D-B-A.3	examiner différentes technologies reproductive, en évaluer l'incidence sur la qualité de la vie et reconnaître l'apport du microscope à l'avancement de nos connaissances en reproduction.			3.1 3.5 3.6 3.7 3.8	
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1D-B-Comp.1	résumer les points saillants de la théorie cellulaire, c'est-à-dire : - tout organisme vivant est formé de cellules; - les cellules s'acquittent des fonctions inhérentes à l'organisme qu'elles constituent; - toute cellule provient d'autres cellules vivantes.			3.1	
SNC1D-B-Comp.2	expliquer l'apport de la théorie cellulaire au développement des notions de la division des cellules.			3.1 3.2	
SNC1D-B-Comp.3	situer la mitose dans le cycle de vie d'une cellule et reconnaître l'importance du dédoublement de l'A.D.N. pour l'intégrité de la descendance de l'organisme.			3.2	
SNC1D-B-Comp.4	décrire différents types de reproduction asexuée chez les plantes et chez les animaux.			3.3 3.4	
SNC1D-B-Comp.5	décrire différents types de reproduction sexuée chez les plantes et chez les animaux, et fournir des exemples d'organismes qui font appel à ces modes de reproduction, y compris les hermaphrodites.			3.5 3.6	
SNC1D-B-Comp.6	distinguer la reproduction sexuée de la reproduction asexuée en comparant les conditions qui les favorisent et les organismes qui en résultent.			3.5 3.6	

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire</i>		1	2	3	4
SNC1D-B-Comp.7	décrire les étapes de la mitose au niveau des transformations structurales que subissent les composantes cellulaires, dont les membranes et le contenu du noyau.			3.2	
SNC1D-B-Comp.8	reconnaître les signes de la grossesse et expliquer le développement de l'ovule après l'union des gamètes, y compris les trois stades du développement embryonnaire de l'humain.			3.7 3.8	
SNC1D-B-Comp.9	décrire, de façon générale, le rôle des hormones chez une femme qui est enceinte, depuis la fécondation jusqu'à l'accouchement, et chez une femme qui n'est pas enceinte			3.7	
SNC1D-B-Comp.10	détailler le processus de formation d'un zygote et d'un embryon, à partir d'un ovule mature et d'un spermatozoïde, en indiquant le lieu de fécondation dans une plante et chez un animal capable de se reproduire sexuellement.			3.5 3.6 3.7 3.8	
SNC1D-B-Comp.11	distinguer les cellules germinales des cellules somatiques et indiquer l'effet d'un mutagène sur chacune d'elles.			3.5 3.6 3.7	
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1D-B-Acq.1	formuler des questions scientifiques qui découlent de préoccupations actuelles dans le domaine de la reproduction.			3.5 3.6 3.7 3.8	
SNC1D-B-Acq.2	planifier et effectuer des expériences en utilisant les outils, les instruments et le matériel de façon sécuritaire et appropriée.			3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	
SNC1D-B-Acq.3	rechercher, interpréter et incorporer dans son travail des renseignements provenant de diverses sources.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	
SNC1D-B-Acq.4	recueillir et conserver des données qualitatives et quantitatives dans un format approprié et analyser ces données afin de montrer pourquoi elles appuient ou réfutent l'idée initiale.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire</i>		1	2	3	4
SNC1D-B-Acq.5	communiquer ses idées, la démarche utilisée et les résultats obtenus dans un langage et un format appropriés et évaluer les processus ayant servi à la planification, à la résolution de problèmes, à la prise de décisions et à l'exécution de la tâche.			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	
SNC1D-B-Acq.6	concevoir et effectuer une expérience en laboratoire qui permet d'observer des cellules en division mitotique.			3.2 3.8	
SNC1D-B-Acq.7	repérer, à l'aide d'un microscope, les différentes étapes de la mitose et décrire l'état du noyau et de la membrane des cellules mitotiques sur un échantillon préparé (ou à partir d'une micrographie).			3.2	
SNC1D-B-Acq.8	utiliser un microscope pour repérer, observer et dessiner un organisme en division par scission binaire et prédire le nombre de divisions requises pour produire un certain nombre d'organismes.			3.3 3.4 3.8	
SNC1D-B-Acq.9	cultiver des levures en laboratoire afin d'observer leur division par bourgeonnement à l'aide du microscope.			3.3 3.4 3.8	
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1D-B-Rap.1	détailler l'évolution des connaissances dans les domaines de la reproduction cellulaire et des technologies reproductives en soulignant l'apport du microscope au développement de ces connaissances.			3.1 3.5 3.6 3.8	
SNC1D-B-Rap.2	évaluer l'incidence des progrès en matière de technologies reproductives sur divers secteurs de la société.			3.5 3.6 3.8	
SNC1D-B-Rap.3	reconnaitre la contribution canadienne à la recherche et à l'élaboration de nouvelles technologies en génétique et en reproduction.			3.5 3.6	
SNC1D-B-Rap.4	indiquer en quoi les facteurs du milieu peuvent occasionner des changements au niveau de l'information génétique.			3.3 3.4 3.7 3.8	
SNC1D-B-Rap.5	décrire certaines anomalies qui pourraient se produire lors de la reproduction d'une cellule en comparant le processus de division d'une cellule normale à celui d'une cellule cancéreuse.			3.2 3.7	
SNC1D-B-Rap.6	nommer et décrire des emplois qui font appel à des connaissances en reproduction.			3.1	

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Chimie - Atomes et éléments</i>		1	2	3	4
Attentes					
SNC1D-C-A.1	démontrer sa compréhension des composantes et des propriétés de la matière à partir du tableau périodique des éléments et des diverses théories de l'atome.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.8			
SNC1D-C-A.2	décrire, à partir de recherches et d'expériences, les propriétés physiques et chimiques de divers éléments et composés et utiliser le tableau périodique pour illustrer certaines tendances périodiques.	1.1 1.2 1.4 1.5			
SNC1D-C-A.3	évaluer l'apport de la recherche et de la technologie à l'avancement des connaissances dans le domaine des propriétés de la matière.	1.1 1.3 1.4 1.7			
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1D-C-Comp.1	expliquer le concept de modèle scientifique en s'appuyant sur diverses représentations.	1.3			
SNC1D-C-Comp.2	décrire et illustrer l'évolution des connaissances sur l'atome en utilisant les modèles atomiques, du modèle de Démocrite à celui de Bohr.	1.3			
SNC1D-C-Comp.3	décrire, à l'aide du modèle Bohr-Rutherford, l'organisation des particules élémentaires au sein de l'atome.	1.3			
SNC1D-C-Comp.4	reconnaître qu'un élément est une substance pure et qu'il est constitué d'un seul type de particules qu'on appelle des atomes et que chaque élément possède des caractéristiques qui lui sont propres.	1.1 1.4 1.6 1.8			
SNC1D-C-Comp.5	reconnaître qu'un composé est une substance pure et qu'il est constitué d'atomes différents qui peuvent être séparés seulement par des processus chimiques.	1.1 1.4 1.6 1.8			
SNC1D-C-Comp.6	dégager les principales caractéristiques du tableau périodique.	1.5			
SNC1D-C-Comp.7	trouver, à l'aide du tableau périodique, les caractéristiques structurales des 20 premiers éléments et représenter ces éléments en utilisant la configuration Bohr-Rutherford.	1.5			
SNC1D-C-Comp.8	décrire, à partir de ses observations, les propriétés physiques et chimiques et les caractéristiques propres d'éléments et de composés communs.	1.1			
SNC1D-C-Comp.9	résoudre des problèmes de masse volumique à partir de la formule $d = m/v$.	1.1 1.2			

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Chimie - Atomes et éléments</i>		1	2	3	4
SNC1D-C-Comp.10	expliquer, à partir des modèles de l'atome, le lien entre les caractéristiques physiques et chimiques dans les familles d'éléments, leur structure atomique et leur position dans le tableau périodique.	1.5			
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1D-C-Acq.1	définir avec justesse les termes propres à ce domaine.	1.3 1.5			
SNC1D-C-Acq.2	formuler des questions qui découlent de l'étude des atomes et des éléments.	1.3 1.5			
SNC1D-C-Acq.3	utiliser des méthodes de travail sécuritaires lors d'expériences en laboratoire.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5			
SNC1D-C-Acq.4	planifier et effectuer des expériences en utilisant les outils, les instruments et le matériel de façon adéquate.	1.1 1.2 1.5			
SNC1D-C-Acq.5	rechercher, interpréter et incorporer dans son travail des renseignements provenant de diverses sources.	1.1 1.2 1.3 1.5 1.7			
SNC1D-C-Acq.6	recueillir et conserver des données qualitatives et quantitatives dans un format approprié et analyser ces données afin de montrer pourquoi elles appuient ou réfutent l'idée initiale.	1.1 1.2 1.5			
SNC1D-C-Acq.7	communiquer ses idées, la démarche utilisée et les résultats obtenus dans un langage et un format appropriés et évaluer les processus ayant servi à la planification, à la résolution de problèmes, à la prise de décisions et à l'exécution de la tâche.	1.1 1.2 1.3 1.5 1.7			
SNC1D-C-Acq.8	concevoir et effectuer des expériences pour identifier les propriétés physiques et chimiques de produits chimiques courants tels que l'amidon, la paraffine, le sulfate de cuivre.	1.1			
SNC1D-C-Acq.9	énoncer les propriétés physiques et chimiques d'éléments selon leur position dans le tableau périodique .	1.5			
SNC1D-C-Acq.10	représenter des éléments, des composés et des molécules par leurs symboles et leurs formules chimiques.	1.4 1.6 1.8			
SNC1D-C-Acq.11	illustrer, à l'aide de modèles moléculaires, des éléments, des molécules et des composés simples.	1.4 1.6 1.8			

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Chimie - Atomes et éléments</i>		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1D-C-Rap.1	examiner divers processus d'extraction et de raffinement d'éléments au Canada et dégager leur importance économique ainsi que leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.	1.1 1.4 1.7			
SNC1D-C-Rap.2	reconnaître et décrire des nouvelles technologies issues de la découverte de l'atome et de ses particules constituantes et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.	1.3			
SNC1D-C-Rap.3	fournir des exemples de technologies qui permettent une étude détaillée de l'atome.	1.3			
SNC1D-C-Rap.4	décrire des emplois qui font appel à une connaissance des propriétés physiques et chimiques des éléments et des composés.	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8			

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Étude de l'Univers</i>		1	2	3	4
Attentes					
SNC1D-T-A.1	décrire les principales composantes de notre système solaire et de l'Univers et démontrer une compréhension des théories et des croyances qui traitent de leur origine, de leur formation et de leur évolution.				4.1 4.3 4.4 4.5 4.6
SNC1D-T-A.2	effectuer des recherches et prédire, à l'aide de modèles et de simulations, le mouvement des corps célestes.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8
SNC1D-T-A.3	établir des rapports entre les découvertes scientifiques, les innovations technologiques et nos connaissances de l'Univers et de notre système solaire, et évaluer l'apport canadien à l'exploration et au développement de technologies dans ce domaine.				4.1 4.2
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1D-T-Comp.1	reconnaître et décrire les principales composantes de notre système solaire et de l'Univers.				4.1 4.3 4.4 4.5
SNC1D-T-Comp.2	reconstituer les événements importants qui ont marqué l'origine de l'Univers en s'appuyant sur la théorie généralement reconnue de l'explosion primordiale (Big Bang).				4.5 4.6
SNC1D-T-Comp.3	reconnaître et décrire divers phénomènes solaires observables sur la Terre.				4.5
SNC1D-T-Comp.4	comparer les similitudes et les différences des propriétés et du mouvement des corps célestes.				4.1 4.3 4.4 4.8
SNC1D-T-Comp.5	expliquer le phénomène de l'apesanteur et décrire ses effets sur les êtres vivants et sur l'équipement dans l'espace.				4.7
SNC1D-T-Comp.6	discuter de la théorie généralement reconnue de l'origine, de la formation et de l'évolution de notre système solaire, c'est-à-dire le disque protoplanétaire de gaz et de poussière en rotation autour du Soleil naissant.				4.3
SNC1D-T-Comp.7	dresser les grandes lignes des théories et des modèles qui expliquent la nature, l'origine et l'évolution du Soleil et des autres étoiles.				4.3 4.4

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Étude de l'Univers</i>		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage :Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1D-T-Acq.1	se servir de termes justes pour communiquer ses idées, les méthodes utilisées et les résultats obtenus.				4.1 4.3 4.4 4.5 4.6 4.8
SNC1D-T-Acq.2	formuler des questions sur l'exploration spatiale qui découlent d'événements ou de phénomènes actuels.				4.1 4.3 4.4 4.7
SNC1D-T-Acq.3	planifier et effectuer des expériences en utilisant les outils, les instruments et le matériel de façon efficace, sûre et précise.				4.1 4.3 4.4 4.8
SNC1D-T-Acq.4	rechercher, interpréter et incorporer dans son travail des renseignements provenant de diverses sources.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8
SNC1D-T-Acq.5	recueillir et conserver des données qualitatives et quantitatives dans un format approprié et analyser ces données afin d'expliquer pourquoi elles appuient ou réfutent l'idée initiale.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8
SNC1D-T-Acq.6	communiquer ses idées, les procédures utilisées et les résultats obtenus dans un langage et un format appropriés et évaluer les processus ayant servi à la planification, à la résolution de problèmes, à la prise de décisions et à l'exécution de la tâche.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8
SNC1D-T-Acq.7	compiler et représenter les données recueillies à partir de l'observation des astres en utilisant les unités appropriées.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.8
SNC1D-T-Acq.8	comparer les distances entre les diverses composantes de l'Univers, y compris la Terre, en utilisant les unités appropriées et l'échelle de magnitude.				4.3 4.5

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Étude de l'Univers</i>		1	2	3	4
Contenus d'apprentissage :Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1D-T-Rap.1	reconnaître et décrire l'apport de diverses technologies dans le domaine de l'exploration spatiale à nos connaissances de l'Univers et de notre système solaire et évaluer leur contribution au développement de divers principes et théories scientifiques				4.2 4.3 4.5 4.6
SNC1D-T-Rap.2	démontrer, à partir d'exemples, l'incidence de l'exploration spatiale sur les secteurs des télécommunications, de l'agriculture, de la robotique et de la navigation.				4.2
SNC1D-T-Rap.3	effectuer des recherches et relever des exemples d'exploration spatiale en indiquant les objectifs généraux des projets et leur incidence sur notre qualité de vie et sur nos connaissances de l'Univers.				4.1 4.2
SNC1D-T-Rap.4	illustrer l'importance du programme spatial canadien et la contribution de scientifiques canadiens aux programmes internationaux.				4.5
SNC1D-T-Rap.5	expliquer pourquoi les données recueillies au cours des recherches astronomiques effectuées au sol ou par satellite, ainsi que par l'exploration spatiale du Soleil, des planètes, des lunes et d'autres corps célestes, nous permettent de mieux comprendre notre système solaire.				4.2 4.3 4.5
SNC1D-T-Rap.6	décrire des emplois qui reposent sur des connaissances en astronomie, en cosmologie ou dans des domaines connexes.				4.1 4.2 4.3 4.5 4.6

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Physique - Caractéristiques de l'électricité</i>		1	2	3	4
Attentes					
SNC1D-P-A.1	démontrer sa compréhension des principes de l'électricité statique et dynamique en s'appuyant sur les lois qui régissent le comportement des électrons.	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5			
SNC1D-P-A.2	déterminer les rapports quantitatifs entre la tension, le courant et la résistance dans les circuits électriques à partir de la conception et de la manipulation de dispositifs simples et communiquer les résultats de ses expériences.	2.3 2.4 2.5 2.6 2.7			
SNC1D-P-A.3	comparer les avantages et les inconvénients de diverses sources d'énergie électrique utilisées au Canada et évaluer leur incidence sur la qualité de la vie et sur l'environnement.	2.6 2.7 2.8			
Contenus d'apprentissage : Compréhension des concepts					
SNC1D-P-Comp.1	expliquer les lois de l'attraction et de la répulsion des charges à l'aide du modèle atomique.	2.1			
SNC1D-P-Comp.2	expliquer la formation de charges par contact et par induction en indiquant les conditions nécessaires à chaque méthode.	2.1 2.2			
SNC1D-P-Comp.3	illustrer les concepts de tension, de courant et de résistance et identifier les instruments qui servent à les mesurer.	2.5 2.6			
SNC1D-P-Comp.4	établir la relation entre la tension, le courant et la résistance (la loi d'Ohm) à partir de données expérimentales et de graphiques et résoudre des problèmes qui portent sur des quantités physiques ($V = IR$, où V indique la tension, I , le courant et R , la résistance).	2.6			
SNC1D-P-Comp.5	décrire le comportement du courant et de la tension dans les circuits en série et en parallèle.	2.4 2.5			
SNC1D-P-Comp.6	comparer la résistance totale de circuits en série et en parallèle composés de résistances de même valeur.	2.6			
SNC1D-P-Comp.7	calculer l'efficacité énergétique d'un dispositif qui convertit l'énergie électrique en une autre forme d'énergie selon la formule suivante : $\text{Efficacité} = \frac{\text{énergie produite}}{\text{énergie consommée}} \times 100 (\%)$	2.6			
SNC1D-P-Comp.8	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 les formules : $E = Pt$, $P = E/t$.	2.7			
SNC1D-P-Comp.9	établir le rapport entre l'énergie consommée E , la puissance P , la tension V , le courant I et le temps t , et résoudre des problèmes qui portent sur ces quantités physiques selon les formules : $P = IV$, $E = Vit$.	2.7			

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Physique - Caractéristiques de l'électricité</i>		1	2	3	4
SNC1D-P-Comp.10	identifier et décrire diverses transformations énergétiques qui s'opèrent lors de la production et de la transmission de l'énergie électrique et déterminer l'efficacité énergétique de chacune de ces étapes.		2.7		
SNC1D-P-Comp.11	distinguer divers types de piles et décrire les avantages et les inconvénients de chacune.		2.3		
SNC1D-P-Comp.12	distinguer le courant alternatif du courant continu et préciser les conditions qui font appel à chacun.		2.5		
Contenus d'apprentissage : Acquisition d'habiletés en recherche scientifique et en communication					
SNC1D-P-Acq.1	se servir de termes justes pour communiquer ses idées, les méthodes utilisées et les résultats obtenus.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8		
SNC1D-P-Acq.2	utiliser des méthodes de travail sécuritaires lors de la manipulation d'appareils électriques.		2.1 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7		
SNC1D-P-Acq.3	formuler des questions portant sur la production ou la consommation de l'électricité.		2.3 2.4		
SNC1D-P-Acq.4	planifier et effectuer des expériences en utilisant les outils, les instruments et le matériel de laboratoire de façon efficace, sûre et précise.		2.1 2.3 2.4 2.5 2.7		
SNC1D-P-Acq.5	rechercher, interpréter et incorporer dans son travail des renseignements provenant de diverses sources.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.7 2.8		
SNC1D-P-Acq.6	recueillir et conserver des données qualitatives et quantitatives dans un format approprié et analyser ces données afin de montrer pourquoi elles appuient ou réfutent l'idée initiale.		2.1 2.3 2.4 2.5 2.7 2.8		

SCIENCES (théorique)		Unités			
<i>Domaine : Physique - Caractéristiques de l'électricité</i>		1	2	3	4
SNC1D-P-Acq.7	communiquer ses idées, les procédures utilisées et les résultats obtenus dans un langage et un format appropriés et évaluer les processus ayant servi à la planification, à la résolution de problèmes, à la prise de décisions et à l'exécution de la tâche.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.7 2.8		
SNC1D-P-Acq.8	prédir et vérifier la nature et le comportement des charges dans diverses situations.		2.1 2.2		
SNC1D-P-Acq.9	concevoir et construire des circuits en parallèle et en série et effectuer des mesures de courant, de tension et de résistance en utilisant les instruments et les unités appropriés.		2.4 2.5		
SNC1D-P-Acq.10	examiner le rapport entre la tension et le courant aux bornes d'une résistance ohmique au sein d'un circuit en série, représenter les données obtenues sur un graphique et calculer la résistance à partir de la pente de la droite.		2.6		
Contenus d'apprentissage : Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement					
SNC1D-P-Rap.1	énumérer et décrire des exemples de technologies créées à partir de l'électrostatique.		2.1 2.2		
SNC1D-P-Rap.2	comparer, du point de vue économique et environnemental, les méthodes de production d'électricité utilisées au Canada par rapport à celles qui sont utilisées dans d'autres pays.		2.7 2.8		
SNC1D-P-Rap.3	reconnaitre la contribution des technologies et des scientifiques canadiens dans les domaines de l'électricité.		2.8		
SNC1D-P-Rap.4	déterminer les besoins énergétiques d'une maison, d'une ferme, d'un hôpital ou d'une ville et élaborer un plan d'alimentation d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable qui pourrait combler ces besoins.		2.7		
SNC1D-P-Rap.5	nommer et décrire des emplois qui font appel à des connaissances en électricité.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8		

APERÇU GLOBAL DU COURS (SNC1D)

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 : Théorique

Code de cours de l'école :

Programme-cadre : Sciences

Date de publication : 1999

Code de cours du ministère : SNC1D

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 en étudiant quelques grandes théories scientifiques, notamment la théorie cellulaire et les théories de la structure de l'atome, que l'élève en arrive à expliquer le comportement de la matière, le mouvement des électrons dans un courant électrique, la reproduction cellulaire et la dynamique des corps célestes. L'élève est ainsi en mesure de mieux comprendre les phénomènes naturels dans son quotidien et de faire le rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.

Titres des unités et durée

Unité 1 : Atomes et éléments

Durée : 27,5 heures

Unité 2 : Caractéristiques de l'électricité

Durée : 27,5 heures

Unité 3 : Reproduction cellulaire

Durée : 27,5 heures

Unité 4 : Sciences de la Terre et
de l'espace : Étude de l'univers

Durée : 27,5 heures

Description des unités

Unité 1 : Atomes et éléments

Dans cette unité, l’élève décrit et utilise des modèles scientifiques pour expliquer les caractéristiques et le comportement de la matière. Elle/il conçoit et effectue des expériences en laboratoire sur les propriétés physiques et chimiques des éléments et des composés communs. L’élève identifie les changements majeurs apportés à la théorie atomique au fil du temps et décrit l’impact des nouvelles technologies issues de ces découvertes sur la qualité de vie, la société et l’environnement.

Unité 2 : Caractéristiques de l’électricité

Dans cette unité, l’élève décrit et utilise des modèles scientifiques pour expliquer les caractéristiques et le comportement de l’électricité statique et dynamique. Elle/il conçoit et effectue des expériences en laboratoire sur les circuits électriques simples et sur les rapports quantitatifs entre le courant, la tension et la résistance. L’élève examine les coûts et les bénéfices économiques et environnementaux de la production d’électricité au Canada.

Unité 3 : Reproduction cellulaire

Dans cette unité, l’élève décrit et utilise des modèles pour expliquer le mécanisme de la reproduction des cellules. Elle/il conçoit et effectue des expériences en laboratoire pour étudier la reproduction sexuée et asexuée chez divers organismes représentatifs. L’élève examine l’impact des changements technologiques dans les domaines de la microscopie et de la cytologie sur les technologies reproductive, et en détermine les effets sur la qualité de vie, la société et l’environnement.

Unité 4 : Sciences de la Terre et de l'espace : Étude de l'univers

Dans cette unité, l’élève décrit et utilise des modèles scientifiques pour étudier l’Univers et ses composantes. Elle/il effectue des expériences en laboratoire en appliquant plusieurs notions déjà vues en chimie, en biologie, en physique et en mathématiques afin de recueillir des données quantitatives sur la structure, la composition et le mouvement des corps célestes. L’élève examine les contributions canadiennes et les technologies issues de l’exploration spatiale ainsi que leur impact sur la qualité de vie, la société et l’environnement.

Stratégies d’enseignement et d’apprentissage

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

- manipulation
- observation
- démonstration
- remue-méninges
- enseignement assisté par ordinateur
- travail d’équipe
- travail en dyades
- apprentissage coopératif

- engagement communautaire
- lecture dirigée
- 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
- autoévaluation

évaluation formative

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

évaluation sommative

- barème d'évaluation
- démonstration de l'atteinte des résultats
- épreuves (tests)
- présentation en 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.**

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

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

- divers manuels approuvés pour les cours de sciences de 9^e et de 10^e; divers manuels de biologie, de chimie et de physique
- journaux, revues scientifiques, émissions de télévision

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, une sphère céleste.
- films, vidéos (séries TFO), diapofilms, et diapositives disponibles dans tous les domaines
- télescopes, spectroscopes, tube à rayons cathodiques, tubes à décharge, microscopes et plusieurs autres appareils qui seront précisés dans les activités

Médias électroniques

- ordinateur interfaces de P.S.L. (*Personal Science Lab*)

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 ou 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 (SNC1D)

Atomes et éléments

Description

L'étude du comportement de la matière, de la structure de l'atome et de l'arrangement des éléments dans le tableau périodique fait l'objet de cette unité. L'élève mène des recherches, dont plusieurs sont des expériences en laboratoire, appliquant une méthode scientifique d'investigation, pour identifier les propriétés physiques et chimiques des éléments et des composés. Des recherches qui explorent des applications dans le domaine de l'extraction et du raffinement des éléments sont effectuées utilisant divers médias. En outre, l'élève étudie un modèle théorique – le modèle atomique de Bohr-Rutherford – et examine l'évolution de ce modèle ainsi que les technologies qui en découlent. Cela donne un fondement théorique à son apprentissage. Le modèle de l'atome sert dans d'autres domaines d'études. Il explique en particulier la nature de l'électricité ou le fondement des technologies facilitant l'étude des corps célestes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attentes : SNC1D-C-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1D-C-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

SNC1D-C-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11

SNC1D-C-Rap.1 - 2 - 3 - 4

Titres des activités

Activité 1.1 : Matière et propriétés

Activité 1.2 : Masse volumique

Activité 1.3 : Théorie atomique

Activité 1.4 : Changements : physiques et chimiques

Activité 1.5 : Tableau périodique

Activité 1.6 : Modèles

Activité 1.7 : Métallurgie

Activité 1.8 : Que révèle une formule?

Acquis préalables

En sciences : 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 de l'information tirée de diverses sources; jugement critique d'un texte

Communication orale

- expression orale correcte lors des présentations; message structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels, 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 - maîtrise des concepts de rapport, de taux, de puissance et de racine carrée

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

Mesure

5^e année - différenciation entre la capacité et le volume
- choix de l'unité de mesure la plus appropriée et mesure de la masse de divers objets

6^e année - choix de l'unité de mesure la plus appropriée
- conversions entre les unités de masse

7^e année - calcul de l'aire et du volume de diverses formes géométriques

8^e année - calcul de l'aire et du périmètre d'un cercle

Modélisation et algèbre

6^e année - désignation de la valeur d'une inconnue dans une formule

7^e année - graphique d'une relation simple à partir d'un tableau de valeurs

8^e année - analyse d'une relation à partir de son équation et de son graphique

Traitement de données et probabilité

- 6^e année**
- inférences à l'aide de données
 - compréhension de la différence entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique
- 8^e année**
- compréhension du concept d'extrapolation

Sommaire des notes de planification

L'enseignant ou l'enseignante doit :

- prendre en considération toute question relative à la sécurité dans la planification des activités de laboratoire.
- se procurer un tableau périodique des éléments facilement compréhensible pour les élèves de 9^e année.
- se procurer des illustrations d'un accélérateur à haute vitesse et d'un spectromètre de masse ainsi que d'autres instruments technologiques pertinents liés au domaine.
- planifier une visite de classe chez un organisme ou une entreprise qui utilise les technologies étudiées.
- trouver les produits chimiques et les appareils de laboratoire nécessaires aux expériences.
- prévoir du temps de recherche dans le réseau Internet et à la bibliothèque.
- préparer le matériel de construction des modèles et des maquettes.
- recueillir les transparents, les fiches signalétiques et les modèles pour faire les présentations.
- réserver les films ou les vidéos éducatifs relatifs à la chimie.
- prévoir du temps pour faire le travail d'équipe et planifier l'organisation des équipes.

Liens

Français

- Exprimer ses opinions, formuler un jugement lors des discussions en équipes.
- Collaborer avec sa/son partenaire dans le travail assigné tout en parlant français.
- Collaborer au travail d'équipe : faire des suggestions pour résoudre le problème en mains, faire une synthèse ou tirer des conclusions au moment opportun pour clore ou relancer la discussion.
- Écouter attentivement la présentation de l'enseignant ou de l'enseignante.
- Appliquer dans sa rédaction les notions syntaxiques, lexicales et grammaticales.
- Développer des notions linguistiques en utilisant un vocabulaire correct, précis, varié.
- S'exprimer correctement lors des situations ou des présentations prescrites.

Autres disciplines

- Établir un lien avec l'étude de l'Univers dans le domaine des sciences de la Terre et de l'espace.
- Établir un lien avec l'étude des caractéristiques de l'électricité dans le domaine de la physique.
- Établir un lien avec les mathématiques (dessin de courbes, résolution de problèmes utilisant une équation simple).

- Établir un lien avec la chimie enseignée en 10^e année.
- Établir un lien avec le cours de géographie du Canada.
- Établir un lien avec le cours d'histoire du Canada.
- Établir un lien avec la biologie.
- Établir un lien avec les cours d'études technologiques.

Animation culturelle

- Utiliser des ressources de langue française.
- Développer ses compétences de communication en français.
- Écrire dans le cahier de bord afin de contribuer au développement à l'aisance et à la fluidité de l'expression.
- Utiliser des ressources de langue française et des sites de langue française dans Internet.
- Visionner un vidéo de TVO sur l'histoire de la théorie atomique.
- Apprendre, par le biais de la conversation, le vocabulaire, le comportement et les autres habitudes propres aux sciences, en particulier à la chimie.
- S'exprimer spontanément à l'oral lors des discussions de groupe.
- Participer activement à la leçon, résoudre des problèmes, poser des questions, s'affirmer.
- Développer ses compétences d'apprentissage, de communication et d'affirmation lors des tâches d'écriture.
- Développer davantage ses habiletés en communication en utilisant son cahier de bord.

Technologie

- Utiliser un logiciel de traitement de texte ayant un correcteur orthographique intégré ainsi qu'un dictionnaire de synonymes permettant la révision du document.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte pour faire la saisie, mettre au propre, soigner la disposition et inclure des tableaux et des graphiques dans son rapport de laboratoire.
- Utiliser un tableau électronique pour créer une base de données pouvant contenir les résultats des expériences.
- Utiliser un logiciel de présentation (p. ex., *Power Point*, *Corel Présentations*, *Hyperstudio*) pour créer ses projets.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste des carrières, des professions et des métiers qui découlent du domaine de la chimie : pharmacien/pharmacienne, ingénieur/ingénierie chimiste, technicien/technicienne de laboratoire, enseignant/enseignante des sciences, géochimiste, inspecteur/inspectrice de la sécurité au travail, spécialiste en criminalistique, peintre, métallurgiste, vendeur/vendeuse de produits pharmaceutiques, travailleur/travailleuse à l'extraction des métaux du minerai, etc.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

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

- manipulation
- résolution de problèmes
- questionnement
- utilisation d'exemples

- démonstration
- apprentissage coopératif
- remue-méninges
- étude de cas
- voyage éducatif
- graphiques
- devoirs
- lecture autonome
- cahier de bord
- mémorisation
- fabrication de modèles
- explications orales
- recherche
- simulation
- discussion en dyades
- 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
- observation
- autoévaluation

évaluation formative

- observation
- rapport d'expérience
- journal de bord
- démonstration des habiletés
- entrevue
- questions et réponses
- autoévaluation
- évaluation des pairs
- épreuves

évaluation sommative

- barème d'évaluation
- démonstration de l'atteinte des résultats
- épreuves (tests)
- présentation à la classe
- devoirs

- autoévaluation
- évaluation des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

A - Déroulement de l'activité

Élèves en difficulté

- Préparer une activité structurée (p. ex., liste des tâches à accomplir).
- Réserver une aire de travail calme pour réaliser le travail pratique.
- Jumeler les élèves pour faire les expériences et les applications.
- Allouer plus de temps et réduire la tâche (p. ex., moins de substances à examiner).
- Fournir un tableau pour faire les observations et donner quelques exemples.
- Fournir une liste de la terminologie à utiliser lors de l'expérience.
- Fournir des exemples supplémentaires de problèmes de masse volumique.
- Assigner une section de la recherche qui est moins complexe.
- Fournir à l'élève une liste de mots difficiles à orthographier.
- Donner un travail de closure plutôt qu'un travail de recherche.
- Assigner seulement une portion du travail; par exemple, permettre de travailler sur un aspect particulier de la présentation, comme la mise en page, la préparation des graphiques.
- Simplifier le travail; par exemple, construire le modèle d'une molécule très simple comme la molécule d'eau, de dioxygène ou de dihydrogène.

ALF/PDF

- Fournir des appuis visuels concrets.
- Préparer un lexique de la terminologie scientifique.
- Demander aux élèves parlant la même langue de s'entraider.
- Accorder du temps supplémentaire à l'accomplissement des tâches.
- Demander aux élèves de répéter les directives dans leurs propres mots afin de s'assurer qu'elles/ils les ont bien comprises.
- Afficher les nouveaux concepts et le nouveau vocabulaire.
- Regrouper les élèves en dyades lors de la construction des modèles.

Renforcement ou enrichissement

- Permettre aux élèves de diriger le travail d'équipe.
- Encourager la réalisation d'un projet individuel.
- Permettre aux élèves d'explorer un élément du thème à l'étude en profondeur.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Permettre aux élèves d'avoir recours à leurs livres lors des tests.
- Faire une évaluation orale.
- Accorder plus d'importance à la partie pratique qu'à la partie écrite.

- Permettre la reprise d'une épreuve.
- Donner un test de closure ou d'association.

ALF/PDF

- Accorder du temps supplémentaire à l'accomplissement des tâches.
- Permettre l'utilisation d'un dictionnaire de traduction de la langue maternelle de l'élève au français ou d'un lexique des termes traduits par l'élève.
- Expliquer ou simplifier les consignes et les questions afin de s'assurer que les élèves comprennent la tâche.

Renforcement ou enrichissement

- Fournir une rétroaction immédiate.
- Inclure des problèmes qui posent 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 attendu au laboratoire

Voici quelques règles de sécurité utiles au laboratoire :

- Porter des lunettes de protection lors des manipulations chimiques.
- Éviter de goûter, de humer ou de toucher directement à une substance chimique.
- Se débarrasser des déchets selon les directives données.
- Libérer sa 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.
- Nettoyer la surface de travail.
- S'assurer que les robinets à gaz et les commutateurs électriques sont bien fermés.
- Lire le texte d'une activité avant de l'entreprendre.
- Prendre les précautions nécessaires avant d'utiliser le bec à gaz.
- Manipuler les objets chauds avec prudence.
- S'assurer que les contenants servant à faire chauffer des substances sont en pyrex, propres et intacts.
- Manipuler les éprouvettes avec soin en évitant d'en diriger l'ouverture vers soi-même ou vers quelqu'un d'autre.
- Promener une éprouvette dans la flamme du brûleur à gaz afin de bien répartir la chaleur.
- Ramasser immédiatement tout produit chimique renversé.
- Ne jamais utiliser un morceau de verrerie 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.

- Respecter le protocole en tout temps, à moins d'avis contraire de l'enseignant/e.
- Signaler toutes blessures à l'enseignant/e.
- Se laver les mains avant de quitter le laboratoire.
- Assurer une ventilation adéquate : certains gaz sont nocifs.
- Faire preuve de sérieux au laboratoire.

Ressources

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

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *Introduction aux sciences 9*, Montréal, Lidec, 1990, chapitre 10, 576 p.
Charette, Réal, et Christiane Poirier, *Labo-sciences, La matière*, Ottawa, CFORP, 1991, 56 p.

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

Chatel, Jean-Marc, et Michel Picard, *Techniques et méthodes scientifiques, cahier de laboratoire*, Lidec.

Grenier, Eva, *Enquête, des propriétés et de la structure*, 416-436, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991.

Grenier, Eva, Louis Daigle et Claude Rhéaume, *Enquête 436, cahier d'apprentissage, modules 1-2-3*, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991.

Percival, Stan, et Ross Wilson, *La chimie : une expérience humaine*, Montréal, Irwin Publishing, traduction de la Chenelière, 1990, 455 p.

Picot, A., et P. Grenouillet, *La sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie*, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., 1998.

Smoot, Robert, et al., *La chimie : une approche moderne*, Montréal, Éditions de la Chenelière, 1991, 562 p.

Personnes-ressources

- gens qui travaillent dans les laboratoires des collèges communautaires, des universités, des hôpitaux, des industries ou des manufactures

Matériel

- planches didactiques : *Le tableau périodique, produits chimiques : dangers et sécurité, Distillation fractionnée des pétroles*, série Biodidac, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., 1998.
- appareil Hoffman pour l'électrolyse de l'eau
- spectromètre pour l'étude des propriétés des éléments
- conductivimètres 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, déminéraliseur, trousse de premiers soins, lunettes protectrices, et tout autre matériel de laboratoire nécessaire à la sécurité et au soutien de l'enseignement de la matière

Médias électroniques

CD - Chimie (céderom), Edusoft, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.
Chemicalc (céderom), Chemical Concepts Corporation, Michigan, Ann Harbour, 1993.
Encyclopédie science interactive (céderom), Hachette multimédia, DIL.
Larousse - Encyclopédie des sciences (céderom), CFORP.
Inventions et inventeurs, encyclopédie multimédia (céderom), DIL.
Larousse, Encyclopédie des sciences (céderom), DIL.
Liaisons chimiques (céderom), Crapo, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.
PC Chimie (céderom), Nathan logiciels, 1992.
Québec Science (céderom), CFORP.
Le modèle atomique (vidéo), TFO, BPN 509002, coul., 15 min. (Série Forts en Sciences)
Les réactions chimiques (vidéo), TFO, BPN 509003, coul., 15 min. (Série Forts en Sciences)

La sécurité en travaux pratiques (vidéo), Pierron multimédia, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., 1998.
Centre de recherche Marly (vidéo), *Labo : Le guide pratique CIBA du laboratoire de chimie* Prolabec, Librairie pédagogique inc., Laval, 1998.
Les produits chimiques (vidéo), TFO, BPN 355006, coul., 15 min. (Série Sciences mag)
Structure atomique (vidéo), TFO, BPN 255201-06.

- Sites Web

Liste de logiciels ayant une licence du MÉFO
<http://www.tvo.org/osapac/>

Distributeur de matériel imprimé ainsi que de logiciels éducatifs
<http://www.pierron.com>

Éditeur et distributeur de matériel imprimé ainsi que des logiciels éducatifs
<http://www.cforp.on.ca>
<http://logique.com>

Production et formation d'outils technologiques adaptés au milieu scolaire
<http://www3.sympatico.ca/pi2000.mw/>

Des liens intéressants
<http://pages.infinit.net/fafouin/ecoile/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>

La Presse - Carrières professions
<http://lapresse.monster.ca/pf/welcomepf.htm>

L'agence Science-Presse
<http://www.mlink.net/~asp/>
Le Carrefour atomique
<http://mendeleiev.CyberScol.qc.ca/Carrefour/>

Le département de chimie du cégep Saint-Laurent
<http://www.cegep-st-laurent.qc.ca/depar/chimie/default.htm>

Le site de Découverte
<http://www.radio-canada.com/tv/decouverte/menu.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/>

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

ACTIVITÉ 1.1 (SNC1D)

Matière et propriétés

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève observe diverses substances et fait la distinction entre une observation, une inférence et une conclusion. La distinction entre les propriétés physiques et les propriétés chimiques de la matière est mise en évidence et sert à développer une méthode de classification des substances.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie - atomes et éléments

Attentes : SNC1D-C-A.1 - 2 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Comp.4 - 5 - 8 - 9

SNC1D-C-Acq.3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC1D-C-Rap.1 - 4

4. Notes de planification

- Connaître les règlements et les directives concernant la prévention des accidents et l’utilisation des produits dangereux.
- Accorder une attention particulière aux techniques de laboratoire et à la sécurité, cette activité étant la première du cours de sciences de 9^e année.
- Préparer les copies du plan de classe.
- Réserver le vidéo sur la sécurité au laboratoire.
- Inviter un/e agent/e de sécurité.
- Développer, tout au long du cours, des techniques de travail sécuritaires et préparer une banque d’informations sur les consignes de sécurité de SIMDUT; reconnaître les six catégories de matières dangereuses et leur symbole de danger respectif; lire des étiquettes de fournisseurs et des étiquettes de lieu de travail et reconnaître les dangers que plusieurs substances posent aux gens qui les utilisent.
- Préparer le matériel pour réaliser les expériences.
- Préparer les démonstrations et les vérifier avant la présentation.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche

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

- Préparer les appareils nécessaires aux expériences.
- Expliquer les techniques utilisées au moment de vérifier l'odeur d'une substance et avertir de ne jamais goûter une substance.

5. Acquis préalables

- Connaître les propriétés et les changements physiques et chimiques de la matière.
- Vérifier les notions de substances pures et de mélanges.
- Connaître la théorie des particules de la matière.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante

- organise la classe en dyades, distribue un plan de la classe à chaque élève et invite les groupes à circuler autour de la classe et à repérer tous les postes de sécurité et les appareils assurant la sécurité, qui se trouvent dans le local, et de noter leur fonction.
- fait la mise en commun des observations des groupes et ajoute ce que les élèves ont oublié.
- repère les sorties d'urgence et explique le plan d'évacuation en cas d'incendie.
- explique les responsabilités de l'élève par rapport à la sécurité.
- explique les règles de sécurité à respecter au laboratoire et les conséquences des infractions à ces règles de comportement et de sécurité.
- montre un court vidéo portant sur la sécurité dans le laboratoire de sciences.
- distribue un travail d'application portant sur la sécurité (mots croisés, exercice de closure, d'association).

L'élève :

- circule autour de la classe avec sa/son partenaire, repère tous les postes ou appareils de sécurité qui s'y trouvent et les inscrit sur un plan de la classe (station pour laver les yeux, poubelles de métal pour verrerie brisée, extincteur d'incendie, couverture ignifuge, gicleur, douche, panneau de commandes pour le gaz, l'eau et l'électricité, etc.)
- retourne à sa place et, avec l'aide de sa/son partenaire, détermine la fonction des postes et des appareils de sécurité.
- partage les informations avec la classe, pose des questions selon le besoin.
- complète le travail d'application et le remet en vue d'une évaluation.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente le journal de bord et explique son fonctionnement.
- présente une courte activité dont le but est de développer les qualités d'observateur.
- désigne, avec les élèves, le vocabulaire permettant de décrire la matière (odeur, limpidité,

forme, lustre, état, friabilité, viscosité, etc.) et des adjectifs qui peuvent qualifier chacun.

- demande aux élèves de préparer, dans leur cahier de bord, un tableau d'observations ayant les en-têtes suivants : numéro de l'échantillon, état, propriétés physiques, désignation.
- divise la classe en équipes de trois ou quatre élèves, leur fournit une substance sans la nommer (aluminium, fer, sel, soufre, eau, huile ou oxygène) et demande de noter le plus d'observations possible.

L'élève :

- utilise le lexique préparé avec l'enseignant ou l'enseignante et note le plus d'observations possibles sur la substance qu'on leur a remise.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- invite chaque équipe à faire part de ses résultats et note l'information au tableau.

L'élève :

- partage ses observations avec la classe.
- apporte les changements nécessaires à son travail.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- examine la liste des observations et les catégorise comme suit : déductions, inférences, conclusions et observations et élabore une liste des propriétés observables de la matière.

L'élève :

- fait la distinction entre une inférence, une déduction, une observation et une conclusion et dresse la liste des observations possibles dans l'étude de la matière.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare des démonstrations pour montrer la différence entre les propriétés physiques et les propriétés chimiques de la matière (combustibilité, réactivité à l'acide, solubilité, etc.)
- explique le déroulement de l'expérience et donne les consignes de sécurité (rappelle de ne rien goûter et de porter les lunettes protectrices en tout temps).

L'élève :

- prépare un tableau pour inscrire ses observations (à la main ou à l'aide d'un ordinateur)
- mène une expérience dont le but est de déterminer les propriétés physiques et chimiques de diverses substances : amidon, paraffine, sulfate de cuivre, sel, laine d'acier, cire, et note ses observations dans un tableau. Résume les propriétés de chaque substance en une ou deux phrases.
- reconnaît, si possible, les substances à partir de leurs propriétés.
- remet son travail en vue d'une 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
- autoévaluation
- observation lors de l'activité sur le repérage des postes de sécurité

évaluation formative

- devoirs : application sur la sécurité
- autoévaluation et évaluation par les pairs lors du travail d'équipe

évaluation sommative

- liste de vérification
- démonstration de l'atteinte des résultats, habiletés à distinguer une observation d'une inférence et d'une conclusion, observations justes en se servant d'un vocabulaire scientifique approprié

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 10, 576 p.

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

Donovan, Thomas R., Marion C. Poole, et Douglas, J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, pages 3 à 27.

Grenier, Eva, *Enquête, des propriétés et de la structure*, 416-436, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991.

Grenier, Eva, Louis Daigle et Claude Rhéaume, *Enquête 436, cahier d'apprentissage, modules 1-2-3*, Montréal, Éditions HRW ltée, 1991.

Taillefer, Jacques, *Chimie en laboratoire*, Ottawa, CFORP, 1991, pages 7 à 10.

Personnes-ressources

- agent/e de sécurité du Conseil, représentant/e de l'école, pompier/ère ou tout autre individu responsable de la sécurité pouvant faire une présentation sur la sécurité

Matériel

- échantillons de diverses substances
- matériel pour faire les démonstrations et les expériences des élèves (ces expériences se trouvent dans les livres de sciences de 9^e et de 10^e année)

Médias électroniques

La sécurité en travaux pratiques, (vidéo), Pierron Image, coul., 11 min, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique, 1998.

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.2 (SNC1D)

Masse volumique

1. Durée

200 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève calcule la pente de la courbe de la masse par rapport au volume d’une substance pure et en déduit la formule de la masse volumique. La résolution de divers problèmes permet d’approfondir la notion.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attentes : SNC1D-C-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Comp.9

SNC1D-C-Acq.3 - 4 - 5 - 6 - 7

SNC1D-C-Rap.4

4. Notes de planification

- Noter que selon le système SI le symbole pour la masse volumique est la lettre grecque, ρ , mais on utilise ici l’ancien symbole, D .
- Préparer les mélanges pour fabriquer les divers échantillons si une substance liquide comme l’alcool éthylique est utilisée dans l’expérience.
- Préparer les échantillons des divers solides (purs et alliages) si un solide métallique est utilisé dans l’expérience.
- Préparer les balances électroniques ou à fléaux et s’assurer de leur bon fonctionnement.
- S’assurer d’avoir du papier quadrillé.
- Préparer le travail pratique portant sur les problèmes de masse volumique.
- Préparer les grilles d’évaluation concernant le travail d’équipe, le rapport de laboratoire, le graphique, etc.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Faire des graphiques.
- Calculer la pente d'une courbe.
- Résoudre des problèmes simples à partir d'une équation.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente un problème à résoudre, soit repérer l'échantillon d'une substance pure à l'aide des propriétés propres à cette substance, soit faire le calcul de la masse volumique.
- forme des équipes de trois ou quatre élèves.
- s'assure que chaque groupe connaît la marche à suivre pour déterminer l'échantillon d'une substance pure parmi un groupe d'échantillons.

L'élève :

- utilise les connaissances acquises et propose une marche à suivre.
- remet le plan d'action à l'enseignant ou à l'enseignante afin qu'elle/il puisse le réviser.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- se procure le matériel nécessaire.

L'élève :

- prépare un tableau comprenant les données de l'expérience.
- mesure la masse d'échantillons de divers volumes.
- dessine le graphique de chaque série de données (place la masse en ordonnée et le volume en abscisse) et calcule la pente de chaque courbe.
- compare les résultats obtenus avec la masse volumique de la substance pure et repère les échantillons purs.
- remet son rapport de laboratoire en vue d'une évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- entame une discussion à la suite du laboratoire et discute du lien entre la pente de la droite et la masse volumique de la substance.
- résout divers problèmes utilisant la formule $D = m/V$ en guise d'exemple.
- nomme les unités de masse volumique et donne des exemples de conversions.
- assigne un travail d'application.
- fait la correction du travail avec les élèves.

L'élève :

- fait des corrections et des ajouts à son travail à la suite de la mise en commun.
- copie les exemples de problèmes dans son cahier de bord.

- résout divers problèmes de la masse volumique, de masse ou de volume, à l'aide de la formule $D = m/V$ et exprime la réponse avec les bonnes unités.
- corrige son travail.

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

- démonstration des habiletés au laboratoire selon une grille de rendement
- autoévaluation et évaluation des pairs lors du travail d'équipe selon une grille de rendement
- démonstration de l'atteinte des résultats (construire et analyser le graphique de la masse par rapport au volume, résolution de problèmes) selon une grille de rendement
- devoirs

évaluation sommative

- épreuve
- questions et réponses
- démonstration de l'atteinte des résultats

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 10, 576 p.
 Caulderwood, Carol, A., et al., *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992,
 chapitre 1, page 13.

Heath, Robert W., et Robert MacNaughton, *Sciences physiques : matière, énergie, interactions*,
 Centre éducatif et culturel inc., Québec, 1978, chapitre 4, pages 78 à 95.

Matériel

- balances électroniques
- diverses formes d'une même substance
- cylindres gradués

9. Annexes

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

Annexe SNC1D 1.2.1 : Grille d'évaluation adaptée - Masse volumique

Grille d'évaluation adaptée - Masse volumique

Annexe SNC1D 1.2.1

Type d'évaluation : diagnostique formative sommative

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attentes : SNC1D-C-A.1 - 2

Tâche de l'élève : Résolution de divers problèmes de masse volumique

Compétences et critères	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> - démontre sa compréhension du concept de la masse volumique - transfère le concept de la masse volumique à de nouveaux contextes - démontre sa compréhension des rapports entre la masse, le volume et la masse volumique 	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées du concept de la masse volumique et fait rarement des transferts de concept à de nouveaux contextes	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles du concept de la masse volumique et fait parfois des transferts de concept à de nouveaux contextes	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générale du concept de la masse volumique et fait souvent des transferts de concept à de nouveaux contextes	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile du concept de la masse volumique et fait toujours des transferts de concept à de nouveaux contextes
<i>Recherche</i>				
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> - utilise la recherche scientifique pour déterminer l'identité ou la pureté de divers éléments - applique des habiletés et des procédés techniques pour déterminer la pureté de diverses substances - utilise des outils, de l'équipement et du matériel de laboratoire 	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

Communication				
L'élève : - communique ses résultats expérimentaux, ses observations et ses conclusions en utilisant la terminologie scientifique - utilise le rapport d'expérience, un graphique ou un tableau de données - utilise les bonnes formules mathématiques	L'élève communique ses connaissances et 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 sa compréhension avec une certaine clarté et précision et utilise 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 utilise la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec une très grande clarté et précision, démontre une compréhension subtile et utilise la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité
Rapprochements				
L'élève : - démontre sa compréhension des rapprochements entre le concept de la masse volumique et la technologie - nomme des emplois qui requièrent des connaissances du concept de la masse volumique	L'élève fait peu de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets sur l'environnement avec une compétence limitée	L'élève fait quelques rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets sur l'environnement avec une certaine compétence	L'élève fait plusieurs rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets 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 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 1.3 (SNC1D)

Théorie atomique

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève étudie l’évolution de la théorie atomique moderne et nomme les nombreuses technologies qui en découlent. L’élève jette un premier regard sur les théories et les modèles scientifiques à l’aide de l’expérience de la boîte noire et découvre l’importance des observations indirectes dans l’élaboration des modèles scientifiques.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attentes : SNC1D-C-A.1 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Comp.1 - 2 - 3

SNC1D-C-Acq.1 - 2 - 3 - 5 - 7

SNC1D-C-Rap.2 - 3 - 4

4. Notes de planification

- Préparer les boîtes noires nécessaires à l’expérience.
- Prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et dans le réseau Internet.
- Réserver la vidéo du centre de ressources.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Comprendre les notions de la théorie de particules de la matière.
- Connaître les propriétés physiques et chimiques de la matière.
- Connaître les états de la matière et les changements d’état qu’elle subit.
- Avoir développé des habiletés en recherche et en rédaction.
- Savoir utiliser un logiciel de traitement de texte.
- Être capable d’utiliser Internet pour effectuer une recherche.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente le concept du modèle et discute du rôle que jouent les modèles dans divers domaines (équations en mathématiques, prototypes d'automobiles, etc.).

L'élève :

- fait une expérience de boîte noire et découvre comment élaborer un modèle à partir d'observations indirectes (W. A., Andrews, *Introduction aux sciences 9*, pages 36-37).

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait quelques démonstrations (mouvement brownien, diffusion, dissolution, cristallisation) qui illustrent la validité de la théorie des particules de la matière.
- distribue un travail d'application : liste de phénomènes communs à expliquer à l'aide de la théorie des particules.

L'élève :

- note les explications de l'enseignant ou de l'enseignante et complète le travail d'application : utilise la théorie des particules de la matière pour expliquer des phénomènes communs.
- rédige une courte explication de chaque phénomène et les remet en vue d'une évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- divise la classe en équipes de quatre ou cinq élèves et présente le travail de recherche sur l'évolution de la théorie atomique moderne tout en indiquant que certaines composantes ne seront pas à l'étude en 9^eannée (p. ex., les élèves peuvent effectuer le travail de recherche sur John Dalton et la théorie atomique; J.J. Thomson, le tube à rayon cathodique et le modèle du pain aux raisins; Robert Millikan, l'expérience de la goutte d'huile et la charge unitaire de l'électron; James Chadwick et la découverte du neutron et des isotopes des éléments; Henri Becquerel, la radioactivité et les particules alpha, bêta et gamma; Ernest Rutherford, l'expérience de la feuille d'or et l'existence du noyau et le modèle planétaire de l'atome; Henri Moseley et le concept du numéro atomique; Niels Bohr, les niveaux d'énergie et le modèle planétaire modifié de E. Rutherford).

L'élève :

- participe au remue-méninges de son équipe portant sur le sujet de recherche assigné et contribue à la rédaction d'un plan de travail.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- se rend auprès des équipes et répond aux questions.

L'élève :

- continue la recherche à l'aide de diverses ressources imprimées et électroniques et prépare la présentation des résultats de sa recherche.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- invite les équipes à faire leur présentation.

L'élève :

- présente les résultats de sa recherche.

Étape F

L'enseignant ou l'enseignante :

- résume les points saillants des présentations et explique chaque nouveau terme (*proton, neutron, électron, ion, isotope, masse atomique et numéro atomique*), donne des exemples de chacun tout en indiquant que la recherche traite d'autres particules qui ne sont pas à l'étude en 9^e année.
- remet un exercice de synthèse à compléter à la maison.

L'élève :

- transcrit les définitions dans son cahier de notes.
- complète le travail d'application.

Étape G

L'enseignant ou l'enseignante :

- corrige les devoirs.
- distribue des données sur diverses découvertes technologiques issues de la recherche d'un modèle atomique afin d'en discuter (téléviseurs, spectromètres, radio-isotopes et traitements en médecine, appareils à rayons-X, etc.).

L'élève :

- corrige son travail.
- examine les découvertes technologiques énumérées sur la liste et détermine leur impact sur la société et sur la qualité de vie. Prépare un court résumé.

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
- observation

évaluation formative

- conférence élève-enseignant/e en vue d'évaluer le progrès de la recherche
- travail de groupe par les pairs et par l'enseignant ou l'enseignante selon une grille préparée au préalable
- démonstration des habiletés à choisir les ressources appropriées et à incorporer l'information à son travail

évaluation sommative

- présentation à la classe
- devoirs
- démonstration des habiletés en communication et des habiletés à faire des liens

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 10, pages 174 à 195.

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

Grenier, Eva, *et al.*, *Enquête 416, cahier d'apprentissage*, Québec, Éditions HRW, 1991, module 1, pages 1 à 77.

Matériel

- tube à rayons cathodiques pour montrer une technologie issue des études de la matière
- divers tubes à décharge

Médias électroniques

Structure atomique (vidéo), TFO, BPN 255201-06.

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.4 (SNC1D)

Changements : physique et chimique

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève distingue les changements chimiques des changements physiques à l’aide d’une série de courtes manipulations. L’élève se base sur les indicateurs d’une réaction chimique observés lors des démonstrations.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attentes : SNC1D-C-A.1 - 2 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Comp.4 - 5

SNC1D-C-Acq.3 - 10 - 11

SNC1D-C-Rap.1 - 4

4. Notes de planification

- S’assurer du bon état de l’appareil Hoffman pour faire l’électrolyse de l’eau.
- Planifier les démonstrations et les faire avant la leçon pour assurer de meilleurs résultats.
- Organiser le matériel pour réaliser les expériences des élèves.
- S’assurer que tout le matériel de sécurité est en place et que les élèves connaissent le comportement à adopter et les règles de sécurité à suivre pendant une expérience.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’informations concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les notions de base de la matière, des états de la matière, des propriétés physiques et chimiques de la matière.
- Savoir ce qu’est un élément et un composé.
- Savoir comment utiliser un brûleur Bunsen.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare quelques démonstrations de divers changements (brisier et enflammer une allumette; mélanger de l'eau et de l'alcool; mélanger une solution d'iodure de potassium et de nitrate de plomb (attention : ce précipité contient du plomb et ne peut être envoyé dans les systèmes d'égouts : il doit être recyclé; un autre mélange peut alors être choisi); ajouter une solution d'acide chlorhydrique à de l'eau + Hphe ou BBT (bleu de bromothymol), ajouter de l'hydroxyde de sodium à une solution d'acide chlorhydrique + Hphe ou BBT; activer un *Hot Shot*; ajouter quelques gouttes d'eau à des cristaux de thiosulfate d'ammonium, etc.).
- amène les élèves à faire la distinction entre changements physiques et changements chimiques et dresse avec les élèves une liste des indicateurs de changements chimiques.

L'élève :

- note les changements observés dans son cahier et les classe comme étant un changement physique ou un changement chimique et justifie son choix.
- propose une définition des deux types de changements : physique et chimique.
- dresse la liste des indicateurs de changements chimiques (destruction des substances originales, apparition de nouvelles substances, formation d'un précipité, production d'un gaz, changements de couleur, changements d'énergie).
- complète un travail d'application sur les changements physiques et chimiques.
- corrige le travail avec l'enseignant ou l'enseignante.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- installe l'appareil Hoffman et explique le but de l'expérience portant sur l'électrolyse de l'eau.
- met l'appareil en marche et invite les élèves à observer les bulles de gaz dégagées aux deux électrodes.
- laisse l'appareil Hoffman en marche pendant un certain temps.
- montre les tests standards pour repérer l'oxygène, l'hydrogène et le gaz carbonique.
- ramasse le gaz accumulé à chaque électrode et les repère à l'aide des tests standards.

L'élève :

- note les changements observés dans l'appareil Hoffman (apparence des deux gaz, volumes des gaz, électrode où chacun des gaz s'est accumulé, etc.).
- inscrit dans son cahier de bord les observations notées lors de la démonstration des trois tests standards.
- mentionne les deux gaz produits d'après les résultats des tests standards.
- analyse les rapports des volumes d'hydrogène et d'oxygène produits aux électrodes lors de l'électrolyse de l'eau et les utilise pour déduire la formule chimique de l'eau.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique le déroulement des expériences et insiste sur l'importance de la sécurité.
- s'assure que chaque élève sait se préparer pour une expérience et note dans son cahier de bord les directives importantes que donne l'enseignant ou l'enseignante.
- répond aux questions.
- explique comment le matériel sera disposé pour réaliser l'expérience.
- s'assure que tous les élèves ont bien compris les consignes avant d'entamer l'expérience (expériences possibles : 9,5 à 9,7 dans *Introduction aux sciences 9^e*).

L'élève :

- respecte la marche à suivre et les directives de l'enseignant ou de l'enseignante lors de l'expérience traitant de l'observation des changements physiques et des changements chimiques.
- note toutes les observations dans son cahier de bord.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- décrit ce que doit inclure un rapport de laboratoire et précise la façon selon laquelle le rapport final doit être présenté.

L'élève :

- rédige un rapport final de l'expérience et le remet en vue d'une évaluation.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- entame une discussion à la suite du laboratoire et s'assure que les élèves ont bien compris les résultats de l'expérience.

L'élève :

- fait les corrections nécessaires.

7. Évaluation du rendement de l'élève

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

évaluation diagnostique

- observation
- devoirs

évaluation formative

- démonstration des habiletés de laboratoire selon une grille de rendement préparée au préalable
- démonstration des qualités d'observation
- démonstration des habiletés à reconnaître des phénomènes chimiques et physiques
- devoirs

évaluation sommative

- démonstration de la capacité à reconnaître des réactions chimiques et des indicateurs des réactions chimiques
- 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 9, pages 149 à 173.

Caulderwood, Carol A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 8, 9 et 10, pages 112 à 159.

Charette, Réal, et Christiane Poirier, *Labo-sciences, La matière*, Ottawa, CFORP, 1991, 56 p.

Matériel

- appareil Hoffman
- source de courant direct variable
- lunettes protectrices, brûleurs à gaz, éclisses de bois, briquets, divers bechers, tiges de verre et tout autre matériau nécessaire aux démonstrations de l'enseignant ou de l'enseignante et aux expériences des élèves

Médias électroniques

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

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.5 (SNC1D)

Tableau périodique

1. Durée

300 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève entreprend une série d’exercices et d’expériences qui lui permettent de découvrir les caractéristiques du tableau périodique.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attentes : SNC1D-C-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Comp.6 - 7 - 10

SNC1D-C-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9

SNC1D-C-Rap.4

4. Notes de planification

- Présenter, en entier ou en partie, l’exercice «Élémentaire mon cher Watson!» au début de l’activité.
- Préparer des tableaux périodiques pour tous les élèves.
- Obtenir des tableaux périodiques muets.
- Préparer une trousse comprenant des ciseaux, de la colle et des marqueurs.
- Obtenir des pages de format 11 sur 14 pour tous les élèves.
- Préparer et faire les démonstrations en avant de la classe.
- Préparer le matériel pour réaliser les expériences.
- Porter une attention particulière lors de la manipulation du calcium.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les techniques de laboratoire.
- Faire et interpréter des graphiques.

- Travailler en groupe.
- Faire des recherches à l'aide de divers médias, imprimés et électroniques.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue une activité qui permet de classifier divers éléments selon leurs propriétés et de découvrir le tableau périodique.

L'élève :

- complète l'activité sur la classification et fait le lien entre les propriétés des éléments et leur position dans le tableau périodique.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- discute des résultats de l'activité avec les élèves et présente d'autres tendances périodiques.
- explique pourquoi les masses atomiques des éléments ne sont pas des nombres entiers, définit ce qu'est un isotope, en donne quelques exemples et définit leur utilité (p. ex., les trois isotopes de l'hydrogène, les isotopes du carbone, les isotopes de l'iode).

L'élève :

- dessine un graphique du rayon atomique des 20 premiers éléments par rapport à leur numéro atomique.
- examine le graphique et remarque la nature périodique du graphique.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise un tableau périodique muet pour la désignation des métaux, des non-métaux, des familles et des périodes.
- fait une démonstration des propriétés de divers éléments, tels que les métaux alcalins.

L'élève :

- mène une expérience et observe des échantillons de divers éléments, note leurs propriétés (couleur, éclat, état, malléabilité, ductilité, conductivité) et les inscrit dans un tableau périodique muet.
- situe l'emplacement des métaux, des métalloïdes et des non-métaux dans le tableau périodique.
- fait des prédictions sur la réaction de divers métaux à partir de leur position dans le tableau périodique et conçoit une expérience pour vérifier ses prédictions (par exemple, ayant observé la démonstration de la réaction du potassium avec l'eau, prédit et teste son hypothèse avec le sodium; ayant observé la démonstration de la réaction du magnésium avec l'acide chlorhydrique et ayant nommé le gaz produit, prédit et vérifie la réaction du calcium dans l'eau et nomme le gaz produit).
- complète son rapport d'expérience et le remet en vue d'une évaluation.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise des équipes de trois ou quatre élèves et distribue l'activité «Élémentaire mon cher Watson!» (annexe SNC1D 1.5.5).
- donne les consignes de la «chasse à l'information» et lance le défi aux divers groupes afin de voir quel groupe peut trouver le plus de réponses dans une période de temps déterminée (deux à trois jours).

L'élève :

- complète la «chasse à l'information» sur les éléments du tableau périodique.
- utilise les ressources mises à sa disposition.

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

- démonstration des habiletés selon une grille de rendement préparée au préalable
- évaluation par les pairs et par l'enseignant ou l'enseignante de la contribution et de la coopération lors du travail de groupe selon une grille de rendement

évaluation sommative

- démonstration des habiletés à construire et à analyser le graphique du rayon atomique par rapport au numéro atomique
- habiletés à prédire le comportement d'une substance à partir de sa position dans le tableau périodique ou de prédire la position d'une substance dans le tableau périodique à partir de ses propriétés physiques et chimiques
- rapport de laboratoire

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Donovan, Thomas R., Marion C. Poole et Douglas J. Yack, *La chimie en action*, Montréal, Guérin, 1992, pages 120 à 133.

Smoot, Robert C., et al., *La chimie : une approche moderne*, Montréal, Éditions de la Chenelière inc., Montréal, 1991, chapitre 7, pages 127 à 161.

Taillefer, Jacques, *Chimie en laboratoire*, Ottawa, CFORP, 1991, unité 2, pages 39 à 53.

Matériel

- tableau périodique, grandeur murale

Médias électroniques

CD - Chimie (cédrom), Edusoft, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.

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/>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Site conçu par le département de chimie du Cegep St-Laurent

<http://www.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 (SNC1D)

Modèles

1. Durée

75 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève utilise les informations du tableau périodique et des expériences de Bohr pour illustrer les 20 premiers éléments et examine la formation des ions et des molécules.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attente : SNC1D-C-A.1

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Comp.4 - 5
SNC1D-C-Acq.10 - 11
SNC1D-C-Rap.4

4. Notes de planification

- Avoir des tableaux périodiques pour tous les élèves.
- S’assurer d’avoir un tableau périodique (du type mural).
- Préparer les trousse de boules et de bâtons.
- Préparer un exercice pratique.
- Préparer le test de closure.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalable

- Connaître le modèle atomique Bohr-Rutherford.
- Connaître les particules élémentaires : protons, neutrons et électrons.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- illustre quelques atomes à l'aide du modèle Bohr-Rutherford et des données du tableau périodique.
- explique comment calculer le nombre de neutrons dans l'atome neutre à partir de la masse atomique et du numéro atomique des éléments.
- explique le nombre maximum d'électrons qui peuvent être placés sur chaque niveau d'énergie (2,8,8).
- explique la façon utilisée pour représenter les protons (+), les neutrons (n) et les électrons (-) ou (e-) des atomes.

L'élève :

- utilise un tableau périodique, détermine le nombre de protons, de neutrons et d'électrons que possèdent les 20 premiers éléments, complète un tableau de données et dessine le modèle Bohr-Rutherford de chacun des éléments.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise le modèle Bohr-Rutherford de divers éléments, tels que le fluor, le chlore, le sodium, le calcium pour expliquer le transfert d'électrons de valence et la formation d'ions positifs et négatifs (sans aller trop en détail).
- illustre la formation des molécules telles les molécules de dioxygène, de dihydrogène et d'eau et le partage d'électrons de valence entre ces atomes à l'aide des modèles Bohr-Rutherford de l'oxygène et de l'hydrogène (sans aller trop en détail).
- complète un travail d'application pour distinguer les éléments des molécules.

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

- démonstration de l'atteinte des résultats
- devoirs

évaluation sommative

- épreuve
- démonstration des habiletés

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 10, pages 174 à 195.

Caulderwood, Carol A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 8, 9, et 10, pages 112 à 159.

Matériel

- tableau périodique, type mural
- trousse de boules et de bâtons pour construire des modèles

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 1.7 (SNC1D)

Métallurgie

1. Durée

300 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève entreprend une recherche sur les processus d’extraction, de raffinage et de purification d’un élément métallique au Canada et reconnaît l’impact de ce processus sur la société et sur l’environnement.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie -Atomes et éléments

Attente : SNC1D-C-A.3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Acq.5 - 7
SNC1D-C-Rap.1 - 4

4. Notes de planification

- Prévoir du temps de recherche dans le réseau Internet et à la bibliothèque.
- Allouer du temps pour compléter la recherche et préparer la présentation en assignant ce travail tôt dans l’unité.
- Préparer les ressources nécessaires à la présentation de l’industrie minière au Canada.
- Préparer les élèves à faire la recherche, s’assurer que tous savent utiliser Internet et les cédéroms pour faire la collecte d’informations.
- Discuter des conséquences du plagiat.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître la distinction entre réactions physiques et réactions chimiques.
- Posséder les habiletés de base en recherche et en rédaction.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente le projet de recherche sur l'extraction et le raffinement des métaux au Canada à l'aide d'une carte des principales ressources minières du Canada.
- explique la notion de métallurgie : l'ensemble des industries et des techniques qui assurent la fabrication des métaux (définition dans *Le petit Robert*). C'est l'ensemble de tous les processus et réactions chimiques utilisés pour extraire les métaux du minerai et les préparer pour leurs diverses applications.
- désigne les étapes principales du processus, soit l'extraction minière du minerai, la préparation du minerai, l'extraction du métal du minerai, le raffinage, la purification et finalement la production des divers alliages.
- explique que les élèves doivent déterminer les avantages et désavantages du processus et en discuter dans le projet.
- précise que certains alliages qui utilisent ce métal doivent être mentionnés et leurs utilités notées.
- organise la classe en équipes de trois ou quatre élèves et explique le travail à accomplir.
- fournit une liste de suggestions d'éléments métalliques à utiliser pour faire la recherche, soit l'uranium, le nickel, le cuivre, le zinc, l'or, l'argent.

L'élève :

- entreprend une première recherche, en coopération avec les membres de son équipe pour définir l'étendu du travail, déterminer les priorités et les questions à répondre, préparer un plan.
- remet le plan pour avoir l'approbation de l'enseignant ou de l'enseignante.
- répartit les tâches aux membres de l'équipe.
- utilise les ressources, imprimées et électroniques, à sa disposition.
- consulte des gens travaillant dans le domaine de l'industrie qui pourraient fournir des informations.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- fournit du temps en classe pour faire la recherche.
- réserve du temps de recherche dans le réseau Internet et à la bibliothèque.
- se rend auprès des équipes, suggère des pistes et répond aux questions.
- explique la façon selon laquelle le projet final doit être présenté et les critères d'évaluation de la partie orale et écrite (par exemple, la partie orale peut prendre la forme d'un mini-documentaire sur l'industrie minière au Canada et la partie écrite, qui doit être courte et concise car chaque élève en recevra une copie, peut prendre la forme d'un dépliant préparé par l'industrie minière pour diffusion au grand public).

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

évaluation formative

- démonstration des habiletés à faire des transferts entre les concepts
- démonstration des habiletés à contribuer et à coopérer lors du travail de groupe
- autoévaluation et évaluation par les pairs et par l'enseignant ou l'enseignante selon une grille de rendement

évaluation sommative

- démonstration des habiletés en rédaction et en communication dans le travail de recherche à l'aide d'une grille de rendement
- présentation de la recherche à la classe

8. Ressources

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

Personnes-ressources

- gens qui travaillent dans les domaines de la géologie et de la métallurgie dans les universités et les collèges communautaires

Médias électroniques

Eldorado

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

Le Carrefour atomique

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

Rescol

<http://www.rescol.ca>

Secteur de minéraux et des ressources naturelles (SMM)

<http://NRCan.gc.ca/mms/>

Site conçu par le département de chimie du Cegep St-Laurent

<http://www.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 1.8 (SNC1D)

Que révèle une formule?

1. Durée

100 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève examine les formules chimiques de divers éléments et composés, construit des modèles de molécules avec des boules et des bâtons et mentionne le nombre et les sortes d’atomes présents dans les molécules.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Chimie - Atomes et éléments

Attente : SNC1D-C-A.1

Contenus d’apprentissage : SNC1D-C-Comp.4 - 5
SNC1D-C-Acq.10 - 11
SNC1D-C-Rap.4

4. Notes de planification

- Préparer les trousse ou autres matériaux de construction pour fabriquer les modèles de molécules.
- Préparer les exercices pratiques.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les symboles des éléments.
- Connaître la différence entre un élément et un composé.
- Connaître le modèle atomique Bohr-Rutherford.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise les substances connues par les élèves à titre d'exemple de formules chimiques de composés et d'éléments et explique la notation utilisée dans les formules chimiques.
- construit des modèles de molécules simples.
- forme des équipes de trois à quatre personnes.
- distribue des boules et des bâtons ou autres matériaux convenables pour construire les modèles.

L'élève :

- construit des modèles de molécules simples, dessine un schéma de la molécule dans son cahier et utilise les modèles pour trouver la formule chimique d'une substance.
- trouve la sorte d'atome et le nombre de chaque sorte d'atomes présentes dans les molécules dessinées.
- explique, à l'aide du modèle atomique de Bohr-Rutherford et des notions acquises depuis le début de cette section, pourquoi les atomes se combinent pour former des molécules.
- remet son travail en vue d'une évaluation.
- construit un modèle tridimensionnel d'une molécule, à partir de sa formule structurale fournie par l'enseignant ou l'enseignante, tel un acide (acide chlorhydrique, acide sulfurique, acide carbonique) ou un composé organique simple, par exemple un alcane (méthane, éthane, propane), un alcool (méthanol, éthanol, propanol), un acide aminé (glycine ou alanine), un sucre simple (glucose, ribose) que l'enseignant ou l'enseignante assigne (utilisant des objets communs tels que des cure-dents, des guimauves, des balles de styromousse, etc.).
- expose son modèle en classe, accompagné d'une fiche d'information détaillant les éléments et le nombre d'atomes de chaque élément dans le composé, les utilités de la substance et toute autre information intéressante.

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

- démonstration des habiletés à reconnaître les atomes constitutifs et le nombre de chaque sorte d'atomes dans des composés à partir de la formule

évaluation sommative

- devoirs
- démonstration de l'atteinte des résultats

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

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

Percival, Stan, et Ross Wilson, *La chimie : une expérience humaine*, Montréal, Irwin Publishing, traduction de la Chenelière, 1990, chapitre 8, pages 125 à 129.

Matériel

- divers matériaux pour fabriquer les modèles de molécules
- charte murale : tableau périodique des éléments (préférablement illustré)

Médias électroniques

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

9. Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (SNC1D)

Caractéristiques de l'électricité

Description

Cette unité porte sur l'étude de l'électricité statique et l'électricité dynamique. Dans l'étude de l'électrostatique, l'élève effectue des recherches, dont des expériences en laboratoire, afin de déterminer la nature de l'électrostatique et d'examiner diverses applications technologiques qui en découlent. En électricité dynamique, des circuits conçus et construits par l'élève permettent d'établir un rapport avec les mesures du courant, de la tension et de la résistance. Les circuits retrouvés dans les maisons ou dans les secteurs industriels et agricoles sont étudiés selon la consommation de l'électricité et de leur efficacité. D'autres alternatives ayant un impact économique et environnemental positif sont proposées. L'élève utilise le modèle et la théorie atomiques pour expliquer les phénomènes électriques, ce qui donne un fondement théorique à son apprentissage.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l'électricité

Attentes : SNC1D-P-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1D-P-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12

SNC1D-P-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 0 9 - 10

SNC1D-P-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Titres des activités

Activité 2.1 : Électrostatique

Activité 2.2 : Électrisation par contact et par induction

Activité 2.3 : Piles : sèches et mouillées

Activité 2.4 : Circuits électriques 1 : la tension

Activité 2.5 : Circuits électriques 2 : intensité du courant

Activité 2.6 : Loi d'Ohm

Activité 2.7 : Efficacité et puissance électrique

Activité 2.8 : Électricité et le Canada

Acquis préalables

En sciences : 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 - Matériaux magnétiques

- porteurs de charges statiques

6^e année - Énergie et contrôle - Électricité

- transformation de l'énergie électrique en d'autres formes
- transformation de l'énergie chimique en énergie électrique
- comparaison des caractéristiques de l'électricité courante et de l'électricité statique
- mention de différents types de commutateurs
- fabrication de 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 construire le sens d'un texte; comparaison de l'information tirée de diverses sources; jugement critique d'un texte

- **Communication orale**

- expression orale correcte lors des présentations; message structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels, 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 - maîtrise des concepts de rapport, de taux, de puissance et de racine carrée

8^e année - notation scientifique des nombres entiers

Mesure

5^e année - différenciation entre la capacité et le volume

- choix de l'unité de mesure la plus juste et mesure de la masse d'objets

6^e année - choix de l'unité de mesure la plus juste

- conversions entre les unités de masse

7^e année - calcul de l'aire et du volume de diverses formes géométriques

8^e année - calcul de l'aire et du périmètre d'un cercle

Modélisation et algèbre

6^e année - désignation de la valeur d'une inconnue dans une formule

7^e année - graphique d'une relation simple à partir d'un tableau de valeurs

8^e année - analyse d'une relation à partir de son équation et de son graphique

Traitements de données et probabilité

6^e année - inférences à l'aide de données

- compréhension de la différence entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique

8^e année - compréhension du concept d'extrapolation

Sommaire des notes de planification

L'enseignant ou l'enseignante doit :

- tenir compte de la sécurité lors de la planification des activités de laboratoire.
- trouver les appareils et l'équipement nécessaires pour faire les expériences en électricité
- réserver les films ou les vidéos éducatifs relatifs à l'étude de l'électricité.
- prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et dans le réseau Internet.
- se procurer le matériel de construction des modèles et des maquettes
- prévoir du temps pour faire le travail d'équipe et planifier l'organisation des équipes.
- prévoir du temps pour faire les présentations orales des élèves.

Liens

Français

- Exprimer ses opinions, formuler un jugement.
- Employer un vocabulaire correct, précis et varié.
- Appliquer dans sa rédaction les notions syntaxiques, lexicales et grammaticales.
- Utiliser un français adéquat lors des communication écrites.
- Suivre le processus de rédaction.
- S'exprimer dans un français correct lors des échanges verbaux avec l'enseignant ou l'enseignante, lors des lectures à voix haute ou d'une réponse à des questions d'application.

Autres disciplines

- Établir un lien avec la chimie; par exemple, l'étude des atomes et des éléments.
- Établir un lien avec les cours d'études technologiques.
- Établir un lien avec le domaine des sciences de la Terre.
- Établir un lien avec les mathématiques; par exemple, technologie, résolution d'équations simples, graphiques à partir de données, analyse de graphiques.
- Établir un lien avec les cours de géographie.

Animation culturelle

- Collaborer à l'organisation du travail d'équipe.
- Développer des notions linguistiques en utilisant un vocabulaire correct, précis, varié.
- Développer ses compétences de communication, d'apprentissage et son assurance dans les tâches d'écriture.
- Découvrir des nouvelles situations de communication, apprendre le vocabulaire, le comportement et les autres habitudes verbales propres à l'expression orale.
- Rechercher de l'information à l'aide de textes et de revues scientifiques francophones.

Technologie

- Utiliser un logiciel de traitement de texte pour faire la saisie, mettre au propre, soigner la disposition et inclure des tableaux et graphiques pour améliorer l'apparence de son travail.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte ayant un correcteur orthographique intégré ainsi qu'un dictionnaire de synonymes permettant la révision du document.

- Utiliser des logiciels de présentation (p. ex., *Power Point*, *Corel Présentations*, *Hyperstudio*) pour dessiner les circuits et rédiger son rapport de laboratoire.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste de carrières, de professions et de métiers qui découlent du domaine de l'électricité: technicien/technicienne en électronique, chercheur/euse ou chercheuse, ingénieur électricien et électronicien/ ingénierie électricienne et électronicienne, ingénieur civil/ingénierie civile, enseignant/enseignante des sciences, mécanicien/mécanicienne d'automobiles, ingénieur informaticien/ingénierie informaticienne, physicien/physicienne, technologue en radiologie, technologue du diagnostic, opticien/opticienne, ingénieur/ingénierie en aérospatiale, astronome, géophysicien/géophysicienne, ingénieur minier/ingénierie minière, architecte, arpenteur-géomètre/arpenteuse-géomètre, 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
- remue-méninges
- étude de cas
- graphiques
- devoirs
- lecture autonome
- mémorisation
- explications orales
- recherche
- discussion en équipe de deux
- rédaction
- résolution de problèmes
- rapport d'expérience
- liste de vérification
- journal
- observation
- démonstration des habiletés
- portfolios
- questions et réponses
- épreuves
- autoévaluation
- évaluation des pairs
- présentation en classe
- démonstration des habiletés
- présentation en classe

Évaluation du rendement de l'élève

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

évaluation diagnostique

- pré-test
- grille de vérification
- observation
- devoirs

évaluation formative

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

évaluation sommative

- démonstration des habiletés
- 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

- Préparer une activité structurée (p. ex., liste des tâches à accomplir).
- Réserver une aire de travail calme pour réaliser le travail pratique.
- Offrir des appuis visuels concrets (modèles, images, diagrammes).
- S'assurer que les élèves voient bien et entendent bien (ex. : éviter de les placer au fond de la classe).
- Fournir le déroulement de l'activité le jour précédent.

ALF/PDF

- Préparer un lexique de la terminologie scientifique.
- Offrir des appuis visuels concrets (modèles, illustrations, diagrammes).
- Employer plusieurs indices non verbaux (p. ex., les gestes, les expressions faciales).
- Demander aux élèves parlant la même langue de s'entraider.

Renforcement ou enrichissement

- Permettre aux élèves de diriger le travail d'équipe.
- Encourager la réalisation d'un projet individuel.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Faire une évaluation orale.
- Permettre aux élèves d'avoir recours à leurs livres lors des tests.

ALF/PDF

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

Renforcement ou enrichissement

- Fournir une rétroaction immédiate.
- Inclure des questions qui posent 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 attendu au laboratoire.

Voici quelques règles de sécurité utiles au laboratoire:

- Prendre les précautions nécessaires lors du fonctionnement du générateur de Van de Graaff.
- Faire attention aux courts-circuits : ils peuvent causer de graves brûlures.
- Prendre toutes les précautions nécessaires en se servant des appareils électriques.
- 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 texte d'une activité avant de l'entreprendre.
- Débrancher les fils électriques en tirant sur la fiche et non sur le cordon.

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

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

- autres manuels de biologie, chimie et physique peuvent aussi être consultés
- guides pratiques de laboratoire (les techniques de laboratoire, de sécurité au laboratoire)
- revues, comme *Québec science*, *Pour la science*, *Les débrouillards*, et autres

Personnes-ressources

- gens qui travaillent dans les laboratoires des universités, des collèges communautaires, des hôpitaux, de la communauté, des centres de sciences (Ontario Science Centre et Science Nord) et des industries locales (Hydro Ontario)

Matériel

- modèles, planches didactiques, diapositives
- galvanomètre
- voltmètres
- ampèremètres
- ohmmètres
- multimètres
- générateur Van de Graaff
- générateur Wimherst
- source d'alimentation variable
- électroscopes
- tube à rayons cathodiques 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 matériaux, 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 relatifs à l'étude de l'électricité

liens intéressants

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

Eldorado

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

Infoscience

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

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/découverte/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 Sciences
<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 (SNC1D)

Électrostatique

1. Durée

105 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève explore les caractéristiques de l’électrostatique au moyen d’une série de démonstrations pratiques et fait le lien entre ce phénomène, la théorie de l’électricité et l’atome Bohr-Rutherford.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l’électricité

Attente : SNC1D-P-A.1

Contenus d’apprentissage : SNC1D-P-Comp.1 - 2

SNC1D-P-Acq.1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

SNC1D-P-Rap.1 - 5

4. Notes de planification

- Préparer des objets d’utilisation courante pour faire l’expérience (peignes en plastique, pailles, sacs en plastique, morceaux de tapis, etc.).
- S’assurer du bon fonctionnement du générateur Van de Graaff et faire l’essai des démonstrations au préalable.
- Prévoir des postes de travail pour faire les essais ou fournir du matériel à chaque dyade.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître le modèle de l’atome Bohr-Rutherford.
- Connaître les notions de base de l’électricité et du magnétisme, vues à l’élémentaire.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur les phénomènes d'attraction et de répulsion à partir de situations quotidiennes : les cheveux qui se hérissent et produisent des crépitements lorsque peignés, le jupon qui colle au corps, les décharges électriques soudaines lorsqu'une poignée de métal est touchée après le frottement des pieds sur un tapis.
- forme des dyades pour réaliser une expérience cherchant à déterminer les propriétés des charges électriques.
- forme des groupes de quatre élèves pour partager les résultats et discuter à la suite de l'expérience.

L'élève :

- discute de ses expériences personnelles par rapport à l'électricité statique.
- suit le déroulement de l'expérience sur les propriétés de l'électrostatique.
- prépare un tableau et note ses observations.
- compare les résultats de l'expérience avec ceux du groupe de quatre élèves et répond aux questions posées lors de la discussion.
- utilise la théorie de l'électricité et le modèle de l'atome de Bohr-Rutherford pour expliquer la formation des charges et pour prédire la charge que gagnerait un certain matériel.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait une mise en commun des résultats de l'expérience.
- invite des équipes à partager leurs explications sur l'origine des charges.
- comble les lacunes des explications selon le besoin.

L'élève :

- pose des questions.
- corrige son travail selon le besoin.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise le générateur Van de Graaff ou une machine de Wimherst pour montrer le phénomène de l'électrostatique.
- 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 abordée à ce moment de même que la mise à la terre.
- montre la répulsion des charges identiques en collant de longues languettes de sacs de plastique sur la sphère du générateur et en chargeant celui-ci.
- montre le concept de charge et de décharge.
- demande aux élèves d'élaborer une définition de l'électrostatique, en se basant sur les observations faites durant cette activité.

L'élève :

- prépare une courte explication pour chaque phénomène observé.
- suggère une définition pratique de l'électrostatique.
- remet le travail en vue d'une 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
- devoirs

évaluation formative

- autoévaluation et évaluation des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante lors du travail d'équipe
- démonstration des habiletés à faire des liens entre les concepts de la structure de l'atome vus en chimie et la nature de l'électrostatique

évaluation sommative

- démonstration des habiletés en rédaction et en communication dans les résumés des phénomènes observés

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 16, pages 466 à 493.

Castonguay, Rino, et Léonard Gallant, $E = mc^2$, *Introduction à la physique*, Montréal, ERPI inc., 1990, chapitre 13, pages 305 à 328.

Czerneda, Julie E., et al., *Exploration scientifique 10*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 12, pages 297 à 316.

Matériel

- générateur de Van de Graaff ou générateur Wimherst
- pièces de métal pointues reliées à un isolant, rainures de polyéthylène

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.2 (SNC1D)

Électrisation par contact et par induction

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève invente un appareil destiné à mesurer le degré de la charge électrostatique d’un objet. Une courte recherche sur les applications de l’électrostatique et sur les dangers associés à l’électrostatique fait l’objet de cette activité.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l’électricité

Attente : SNC1D-P-A.1

Contenus d’apprentissage : SNC1D-P-Comp.2

SNC1D-P-Acq.1 - 5 - 8

SNC1D-P-Rap.1 - 5

4. Notes de planification

- Préparer une variété de matériaux qui pourraient servir à la construction des électroscopes.
- Réserver les vidéos.
- Prévoir des ressources électroniques ou imprimées pour effectuer la recherche sur les applications de l’électrostatique.
- Ramasser des articles de journaux ou de revues sur les désavantages de l’électrostatique.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître la structure atomique (modèle Bohr-Rutherford) et la théorie de l’électricité.
- Connaître les notions de base de l’attraction et de la répulsion des charges.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- demande aux élèves de concevoir un appareil qui pourrait mesurer la nature et la grandeur de la charge électrostatique d'un corps.
- fournit une panoplie de matériaux que les élèves peuvent utiliser dans la construction de leur appareil.
- forme des équipes de deux ou trois élèves pour faire le remue-méninges.

L'élève :

- participe à la discussion et aide à la conception de l'appareil destiné à mesurer la nature et la grandeur de la charge électrostatique d'un corps.
- prépare un schéma de l'appareil et dresse la liste des matériaux nécessaires pour la fabrication de son appareil.
- remet le schéma aux fins d'évaluation.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- se rend auprès des équipes et répond aux questions.
- examine les schémas et donne des suggestions.
- donne son approbation des modèles.
- fournit une variété de matériaux pour réaliser l'expérience.

L'élève :

- construit son électroscope et entreprend une expérience destinée à vérifier la charge que portent différents objets en donnant une charge connue à l'électroscope.
- dresse la liste des objets par ordre décroissant de la grandeur de la charge gagnée ou perdue.
- présente son appareil à la classe et indique ses avantages et désavantages.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait la distinction entre le chargement par induction et le chargement par conduction.
- présente la notion d'une série électrostatique et assigne un travail pratique.
- montre un vidéo sur le sujet de la charge et de la décharge des substances.

L'élève :

- utilise la série électrostatique fournie et complète le travail.
- remet le travail en vue d'une évaluation.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de deux ou trois élèves.
- assigne une recherche sur les applications technologiques de l'électrostatique et sur les dangers que pose une accumulation de charges électrostatiques. Cette recherche devrait être assignée dès la première période afin de donner plus de temps pour effectuer la recherche.
- fournit du temps aux élèves pour effectuer la recherche.

L'élève :

- collabore avec les autres membres de son équipe pour trouver une application.
- remet son choix à l'enseignant ou à l'enseignante pour approbation.
- explique le fonctionnement de la technologie choisie ou les raisons du danger signalé.
- présente les résultats de sa recherche.
- discute de l'efficacité de son électroscope et suggère des façons de l'améliorer.

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

- démonstration des habiletés : conception d'un appareil
- autoévaluation et évaluation des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante lors du travail d'équipe selon une grille de rendement
- démonstration des habiletés

évaluation sommative

- démonstration des habiletés en rédaction et en communication dans le travail de recherche à l'aide d'une grille de rendement
- épreuve
- liste de vérification

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 16, pages 474 à 490.

Czerneda, Julie E., et al., *Exploration scientifique 10*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 12, pages 304 à 314.

Matériel

- divers matériaux pour construire des électroscopes : balles de sureau, papier métallique mince, bouchons de caoutchouc, bocaux de verre transparent
- tiges de verre, tiges de lucite, tige d'ébonite, tiges de polyéthylène, tiges de divers métaux, tiges de graphite
- morceaux de soie, de coton, de laine, morceaux de caoutchouc, morceaux de plastique, morceaux 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.

Chargé par induction (vidéo), TFO, 321103, 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 2.3 (SNC1D)

Piles : sèches et mouillées

1. Durée

285 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève étudie les piles voltaïques et les piles sèches capables de produire un courant continu et explore diverses utilités de ces appareils. Une recherche permettant de reconnaître des sources non conventionnelles d’énergie électrique complète l’activité.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l’électricité

Attentes : SNC1D-P-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-P-Comp.11

SNC1D-P-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

SNC1D-P-Rap.5

4. Notes de planification

- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.
- préparer le matériel pour chaque poste d’activité et vérifier le fonctionnement de ceux-ci au préalable.

5. Acquis préalables

- Posséder des connaissances de la nature de l’électricité statique.
- Connaître les propriétés des métaux et des non-métaux.
- Savoir rechercher, compiler et organiser l’information lors d’une recherche.
- Savoir naviguer dans Internet.
- Savoir préparer les références lors d’une recherche.
- Connaître le protocole à suivre lors d’une recherche.
- Connaître les conséquences du plagiat.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait la distinction entre électricité statique et électricité dynamique (courante).
- discute des diverses sources d'électricité courante.
- présente une analogie pour expliquer la notion de courant, de tension (différence de potentiel) et de résistance dans un circuit électrique (p. ex., un cours d'eau ou une pente de ski).
- compare la pile mouillée (pile voltaïque) à la pile sèche et montre des exemples de chacune.
- explique les principes du fonctionnement des piles mouillées et des piles sèches.
- fait la distinction entre une pile primaire et une pile secondaire.

L'élève :

- distingue les diverses sortes de piles qu'on utilise tous les jours (photo-piles, piles électrochimiques, accumulateur d'automobiles).
- donne les utilités des piles sèches.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- divise la classe en équipes de trois ou quatre élèves
- décrit le déroulement de l'exercice dont le but est de faire l'examen des diverses sources d'énergie électrique et d'effectuer des mesures à l'aide de celles-ci.
- met des atlas environnementaux à la disposition des élèves.

L'élève :

- note les observations, dessine un schéma du montage et écrit ses impressions, questions ou commentaires dans son cahier de bord.

i) station des plaques solaires

- Avoir deux à trois plaques solaires disponibles devant une fenêtre.
- Poser les questions suivantes :
 - Le courant change-t-il lorsqu'on branche deux ou trois plaques solaires en série? En parallèle? (il faut un schéma de chaque série puisque les circuits n'ont pas été revus encore)
 - Qu'advient-il du courant lorsque les plaques ne sont pas en plein soleil? Lorsqu'elles sont en plein soleil?
 - Nomme deux pays pour lesquels 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, deux autres remplis d'eau chaude
- Poser les questions suivantes :
 - Quelle combinaison de vases bechers produit une rotation rapide des hélices du thermocouple?
 - Qu'arrive-t-il au mouvement des hélices lorsque les deux bechers sont inversés?
 - Nomme les deux situations où l'on pourrait produire beaucoup d'électricité avec des thermocouples.

- Explique comment un thermocouple transforme la différence de température en énergie électrique à l'aide de la théorie de l'électron et de ses connaissances des propriétés des éléments.

iii) station de l'éolienne

- Avoir une éolienne branchée à un ampèremètre et la placer devant un ventilateur (avoir diverses formes et grandeurs d'hélices).
- Poser les questions suivantes :
Comment doit-on placer l'éolienne par rapport au vent pour fournir le plus de courant d'air possible?
 - Est-ce que la distance de l'éolienne au ventilateur affecte la quantité de courant fournie?
 - Est-ce que les hélices fournissent toutes la même quantité de courant?
 - Crois-tu que l'angle des hélices aurait un effet? Explique.
 - 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.

L'élève :

- visite des stations de diverses sources d'énergie électrique et répond à des questions à chaque station.

iv) Station d'énergie piézoélectrique

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

L'élève :

- complète le travail demandé à chaque station.
- remet son travail final en vue d'une évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- assigne une recherche sur d'autres façons de produire de l'électricité (force marémotrice, cellule à hydrogène, énergie nucléaire, énergie électrique à partir de combustibles fossiles, hydroélectricité, énergie géothermique, etc.) à chaque équipe.
- explique l'information à inclure dans le travail, soit 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 présentation de l'information (le travail pourrait prendre la forme d'une maquette, d'un modèle, d'une entrevue avec l'inventeur/trice d'une nouvelle source d'énergie, etc.) qui devrait être accompagnée de diagrammes légendés et de notes explicatives; une portion du travail pourrait être un résumé écrit des points saillants qui serait distribué à tous les élèves de la classe.

L'élève :

- chaque élève choisit une tâche à réaliser (schémas, notes explicatives, construction du modèle, etc.).
- utilise diverses ressources imprimées et électroniques pour la collecte d'informations (Internet, revues, gens de la communauté, cédéroms, etc.).
- relève les problèmes associés à cette forme de production d'énergie électrique et propose des solutions aux problèmes.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- fournit du temps en classe pour faire la collecte d'informations.
- prévoit du temps de recherche à la bibliothèque ou dans le réseau Internet ou apporte les ressources en classe.
- se rend auprès des équipes et répond aux questions.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- invite les équipes à présenter leur projet à la classe.

L'élève :

- prépare la présentation orale et les supports audiovisuels.
- prépare les copies à distribuer aux élèves (remettre une copie à l'enseignant ou à l'enseignante au préalable en vue d'une vérification).

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

- démonstration des habiletés à suivre un processus établi lors des expériences en laboratoire
- démonstration des habiletés à reconnaître l'impact de la production de l'électricité sur l'environnement
- démonstration des habiletés à faire des choix judicieux de sources d'information, de graphiques, de schémas et d'information utilisés dans la recherche et présentation du travail de recherche

évaluation sommative

- démonstration des habiletés à faire des transferts entre les concepts vus en chimie et en électricité, à l'aide d'une grille de rendement
- démonstration des habiletés en rédaction et en communication dans le travail de recherche à l'aide d'une grille de rendement

- démonstration des habiletés à communiquer la présentation selon un format prescrit et à un auditoire précis

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.

Candido, Jack L., *et al.*, *Les maillons de la science 10*, Montréal, Éditions de La Chenelière, 1991, chapitre 17, pages 494 à 510.

Czerneda, Julie E., *et al.*, *Exploration scientifique 10*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 13, pages 317 à 334.

Matériel

- piles sèches de diverses sortes
- galvanomètre
- 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

Comment ça marche? (cédérom), CFORP

Encyclopédie - Science interactive (cédérom), CFORP

Scientifix 96 (cédérom), CFORP

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).

Eldorado

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

Infoscience

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

Carrefour atomique

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

Club Électrique

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

Musée national des sciences et de la technologie

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

Regard sur la physique

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

Rescol

<http://www.rescol.ca>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.4 (SNC1D)

Circuits électriques 1 : la tension

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève construit des circuits montés en série et en parallèle et utilise le voltmètre pour déterminer l’effet d’une augmentation de la tension sur la tension totale dans les divers circuits.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l’électricité

Attentes : SNC1D-P-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-P-Comp.5

SNC1D-P-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9

SNC1D-P-Rap.5

4. Notes de planification

- S’assurer du bon fonctionnement des voltmètres, ampèremètres ou multimètres qui serviront lors des expériences.
- Trouver une quantité suffisante d’ampoules, de fils conducteurs, de piles, d’interrupteurs ou autre matériel nécessaire aux expériences.
- Préparer des exemples de schémas de circuits pour illustrer les conventions utilisées dans les diagrammes de circuit et les symboles adéquats pour représenter les composantes des circuits.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les principes de base des circuits électriques montés en série et en parallèle (l’élève est initié aux circuits en 6^e année).
- Connaître les mesures de sécurité propres aux expériences en électricité.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur l'électricité dynamique et le flux d'électrons.
- discute du concept de circuit ou le trajet des électrons.
- nomme les composantes d'un circuit électrique simple, indique les symboles utilisés pour représenter chaque composante.
- donne des exemples de chaque composante d'un circuit simple.
- décrit le protocole pour réaliser la représentation schématique d'un circuit.

L'élève :

- pose des questions.
- note les informations importantes dans son cahier de notes.
- dessine un circuit simple en utilisant les symboles.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente l'instrument utilisé pour mesurer la tension dans un circuit et explique la façon adéquate de le placer dans un circuit (le voltmètre en parallèle et la convention pour la connexion des bornes de l'appareil selon les bornes de la source).
- explique comment lire le voltmètre.
- présente le symbole utilisé pour indiquer la présence du voltmètre dans un schéma de circuit.
- si une source de courant direct variable est utilisée plutôt que des piles sèches, présente l'instrument et explique comment s'en servir en soulignant les précautions à prendre.
- forme des équipes de trois ou quatre élèves qui discuteront du but des expériences.

L'élève :

- lit le déroulement des expériences destinées à vérifier l'effet de une, de deux et de trois charges (ampoules) et l'effet de une, de deux et de trois sources dans un circuit ayant une seule charge, sur l'intensité du courant et sur la tension dans un circuit monté en série et un circuit monté en parallèle.
- formule une hypothèse et la vérifie en construisant un circuit électrique simple et en déterminant l'effet d'une augmentation de la tension électrique (une pile, deux piles, trois piles connectées en série) sur la tension résultante; une ampoule est placée dans le circuit et l'élève observe la luminosité de l'ampoule par rapport à l'augmentation de la tension.
- prépare un tableau pour noter ses observations.
- construit les circuits demandés, note ses observations.
- discute des résultats avec les autres membres de l'équipe.
- dessine les schémas des circuits construits en laboratoire à l'aide des symboles adéquats.
- tire des conclusions : lorsque plusieurs piles sont combinées en série, la tension résultante est égale à la somme des tensions individuelles; la luminosité de l'ampoule augmente avec l'augmentation de la tension; les électrons n'ont qu'un seul trajet possible dans un circuit monté en série; l'avantage de connecter des piles en série est qu'une plus grande tension est obtenue.

Étape C

L'élève :

- répète le même processus mais, cette fois, les piles (deux piles d'abord, ensuite trois piles) sont montées en parallèle.
- note ses observations dans son tableau; transpose les données sur un graphique.
- partage les résultats avec les autres membres de l'équipe.
- tire des conclusions : lorsque deux ou trois piles, dont la tension est identique, sont montées en parallèle, la tension résultante est égale à la tension d'une seule pile.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait la mise en commun des résultats des expériences et s'assure que tous les élèves voient le lien entre la tension résultante et la façon dont les piles sont montées.
- discute des caractéristiques des connexions des charges en série et en parallèle.

L'élève :

- trouve des exemples de circuits montés en série et en parallèle tirés de son quotidien (jeux de lumières décoratives montées en série; circuits dans les voitures montés en parallèle).
- complète un travail d'application destiné à vérifier les acquis.

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

- démonstration des habiletés à manipuler le matériel de laboratoire selon une grille de rendement
- démonstration des habiletés à utiliser les symboles adéquats pour indiquer les composantes d'un circuit et à faire des schémas de circuits électriques variés selon une grille de rendement

évaluation sommative

- démonstration de l'atteinte des résultats : connaissances des concepts de base des circuits électriques montés en série et en parallèle (liens entre grandeur de la source et intensité du courant, luminosité des ampoules montées en série et en parallèle, circuits ouvert et fermé, etc.)

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 17, pages 510 à 524.

Czerneda, Julie E., et al., *Exploration scientifique 10*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 14, pages 336 à 342.

Daigle, Louis, *Enquête des phénomènes électriques*, Québec, Éditions HRW, 1991, section 3, pages 39 à 88.

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

Matériel

- ampèremètres
- voltmètres
- sources de courant variable
- fils connecteurs
- ampoules
- interrupteurs
- piles sèches

Médias électroniques

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

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

Électricité, Quand les branchés disjonctent (vidéo), 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)

liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/ecoile/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/dcouverte/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 2.5 (SNC1D)

Circuits électriques 2 : intensité du courant

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève construit des circuits. À l’aide de l’ampèremètre placé à divers endroits dans le circuit, l’élève détermine l’effet des charges (ampoules ou sonneries), montées en série et en parallèle, sur l’intensité du courant qui traverse les ampoules.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Physique - caractéristiques de l’électricité

Attentes : SNC1D-P-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-P-Comp.3 - 5 - 12

SNC1D-P-Acq.1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9

SNC1D-P-Rap.5

4. Notes de planification

- S’assurer du bon fonctionnement des voltmètres, des ampèremètres ou des multimètres qui serviront dans les expériences.
- Trouver une quantité suffisante d’ampoules, de fils conducteurs, de piles, d’interrupteurs ou autre matériel nécessaire aux expériences.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information sur les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les principes de base des circuits électriques montés en série et en parallèle (l’élève est initié aux circuits en 6^e année).
- Connaître les mesures de sécurité propres aux expériences en électricité.
- Pouvoir résoudre des problèmes numériques simples.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique l'utilité de l'ampèremètre, pour lire l'intensité du courant par exemple, et la façon adéquate de le connecter dans un circuit.

L'élève :

- note les directives données dans son cahier de bord.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise des équipes de trois ou quatre élèves et discute des buts des expériences.

L'élève :

- lit le déroulement des expériences destinées à vérifier l'intensité du courant dans un circuit lorsqu'une, deux et trois charges sont montées en série et en parallèle.
- prépare un tableau pour noter ses observations.
- construit les circuits demandés, note ses observations.
- discute des résultats avec les autres membres de l'équipe et tire des conclusions : les ampoules montées en série dans un circuit ont la même intensité et le courant demeure le même dans tout le circuit car les électrons n'ont qu'un seul trajet à suivre ($I_t = I_1 = I_2 \dots$), lorsqu'on dévisse une ampoule, les deux autres s'éteignent ; lorsque les charges sont montées en parallèle, ($I_t = I_1 + I_2 + I_3 \dots$), et qu'on dévisse une ampoule, les deux autres restent allumées.
- remet son rapport d'expérience en vue d'une évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait une mise en commun et s'assure que tous les élèves comprennent les caractéristiques des circuits montés en série et en parallèle.
- explique la différence entre courant continu et courant alternatif.
- assigne des problèmes sur les divers types de circuits.

L'élève :

- fait une lecture dirigée sur les circuits présents dans les maisons, les écoles ou autres édifices et complète le travail assigné.
- résout les problèmes assignés et remet le travail en vue d'une 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
- questions et réponses

évaluation formative

- démonstration des habiletés à manipuler le matériel de laboratoire selon une grille préparée par l'enseignant ou l'enseignante
- démonstration des habiletés à utiliser les symboles adéquats pour désigner les composantes d'un circuit et à faire des schémas de circuits électriques variés selon une grille préparée par l'enseignant ou l'enseignante
- autoévaluation et évaluation des pairs

évaluation sommative

- démonstration des habiletés à suivre un protocole pour construire des circuits, à utiliser un ampèremètre et à tirer des conclusions sur le rapport de l'intensité du courant dans des circuits ayant des charges montées en série et en parallèle
- devoirs
- 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 17, pages 510 à 524.

Czerneda, Julie E., et al., *Exploration scientifique 10*, Montréal, Guérin, 1990, chapitre 14, pages 336 à 342.

Daigle, Louis, *Enquête des phénomènes électriques*, Québec, Éditions HRW, 1991, section 3, pages 39 à 88.

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

Matériel

- ampèremètres
- voltmètres
- sources de courant variable
- fils connecteurs
- ampoules
- interrupteurs
- piles sèches

Médias électroniques

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

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

Électricité, *Quand les branchés disjonctent* Vidéo, 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)
liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/cole/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/découverte/menu.html>

Regard sur la physique

<http://CyberScol.qc.ca/Classes/Physiqie/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 (SNC1D)

Loi d'Ohm

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève déduit le rapport entre la résistance et l'intensité du courant à la suite de l'analyse des résultats d'expériences et résout divers problèmes de la loi d'Ohm.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l'électricité

Attentes : SNC1D-P-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1D-P-Comp.3 - 4 - 6 - 7

SNC1D-P-Acq.1 - 2 - 10

SNC1D-P-Rap.5

4. Notes de planification

- Organiser le matériel en vue d'utiliser un tableau électronique pour l'enregistrement des données expérimentales.
- S'assurer du bon fonctionnement des appareils avant de faire l'expérience.
- Faire l'expérience au préalable.
- Trouver une quantité suffisante de résistances fixes.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Construire des circuits simples à partir d'un schéma du circuit.
- Résoudre des équations algébriques simples.
- Faire des graphiques et en calculer la pente.
- Utiliser certains appareils (ampèremètres, voltmètres ou multimètres) correctement et de façon sécuritaire.
- Régler et utiliser la source de courant continu variable.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- rappelle les rapports entre l'intensité du courant et la tension observés lors des expériences précédentes et la luminosité des lampes (qui sont des résistances) liées en série et en parallèle.
- décrit l'expérience qui consiste à vérifier le rapport entre le courant, la tension et la résistance dans un circuit monté en série et un circuit monté en parallèle. (voir annexe SNC1D 2.6.1)
- distribue des résistances fixes de diverses capacités en expliquant aux élèves qu'elles et ils auront à trouver la signification des bandes de couleurs.
- s'assure que la classe comprend le déroulement de l'activité.
- forme des équipes de trois ou quatre élèves.

L'élève :

- lit le déroulement de l'expérience et pose des questions.
- prépare un tableau de données selon le modèle fourni dans la marche à suivre de l'expérience.
- mène l'expérience et note les quantités mesurées dans le tableau.
- dessine les trois courbes sur un graphique, soit à la main ou à l'aide d'un logiciel.
- discute des résultats avec les autres membres de l'équipe.
- calcule la pente de chaque courbe.
- fait l'analyse des courbes et répond aux questions issues de la discussion.
- remet son rapport d'expérience en vue d'une évaluation.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur les résultats de l'expérience et sur l'aspect des trois courbes.
- pose des questions destinées à faire ressortir les caractéristiques des trois courbes du graphique de la tension par rapport à l'intensité du courant (une droite dont la pente est positive).
- soulève le rapport entre le courant et la résistance et ce que le rapport entre la position des trois courbes indique (grande résistance = courant faible et vice versa).

L'élève :

- fait part de son interprétation des résultats de l'expérience.
- déduit la loi d'Ohm.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- définit l'unité de résistance : l'ohm (Ω).
- résout des problèmes typiques à l'aide de l'équation (trouver une inconnue lorsque les deux autres éléments sont connus).

L'élève :

- résout des problèmes typiques et transcrit les exemples dans son cahier de notes.
- complète un exercice de résolution de problèmes et applique l'équation étudiée.
- remet le travail en vue d'une 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

- démonstration des habiletés à construire et à calculer la pente du graphique de l'intensité du courant par rapport à la tension
- démonstration des habiletés à interpréter l'information fournie par un graphique
- démonstration des habiletés à faire des calculs et à utiliser les unités du courant, de la tension et de la résistance du S.I. correctement

évaluation sommative

- évaluation du rapport de laboratoire de l'expérience sur la loi d'Ohm
- devoirs
- épreuve

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Daigle, Louis, *Enquête des phénomènes électriques*, Québec, Éditions HRW, 1991, section 3, pages 39 à 88.

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

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.infinit.net/fafouin/ecoile/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)

Annexe SNC1D 2.6.1 : Grille d'évaluation adaptée - Résistance ohmique

Grille d'évaluation adaptée - Résistance ohmique

Annexe SNC1D 2.6.1

Type d'évaluation : diagnostique formative sommative

Domaine : Physique - Caractéristiques de l'électricité

Attentes : SNC1D-P-A.1 - 2

Tâche de l'élève : Expérience pour vérifier le rapport entre le courant, la tension et la résistance ohmique

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 de la résistance ohmique, du courant et de la tension électrique - démontre sa connaissance des faits et de la terminologie de la résistance - transfère les concepts relatifs à la résistance à de nouveaux contextes - démontre sa compréhension des rapports entre la résistance, le courant et la tension	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées des résistances et fait rarement des transferts à de nouveaux contextes	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles des résistances et fait parfois des transferts à de nouveaux contextes	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales des résistances et fait souvent des transferts à de nouveaux contextes	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile des résistances et fait toujours des transferts à de nouveaux contextes
Recherche				
L'élève : - planifie et réalise une expérience - compile, analyse et interprète les résultats et en tire des conclusions - applique des habiletés et des procédés techniques - calcule la résistance	L'élève applique un nombre limité de stratégies avec une compétence limitée en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire uniquement sous supervision	L'élève applique certaines des stratégies avec une certaine compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire avec peu de supervision	L'élève applique la plupart des stratégies avec une grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire sans supervision	L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies avec une très grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant

Communication				
L'élève : - communique les résultats de ses recherches en utilisant la terminologie correcte - utilise les symboles V, A et R ainsi que les unités du système international normalisé - utilise des mathématiques et des technologies de l'information	L'élève communique ses connaissances et 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 sa compréhension avec une certaine clarté et précision et utilise 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 utilise la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec une très grande clarté et précision, démontre une compréhension subtile et utilise la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité
Rapprochements				
L'élève : - précise et décrit des applications pratiques des résistances fixes ou variables retrouvées dans son quotidien	L'élève fait peu de rapprochements avec son quotidien	L'élève fait quelques rapprochements avec son quotidien	L'élève fait plusieurs rapprochements avec son quotidien	L'élève fait un très grand nombre de rapprochements avec son quotidien
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 2.7 (SNC1D)

Efficacité et puissance électrique

1. Durée

270 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève examine la consommation énergétique et les coûts qui en découlent. L’élève réfléchit au rôle que chaque personne peut jouer dans la réduction de ces coûts.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l’électricité

Attentes : SNC1D-P-A.2 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-P-Comp.8 - 9 - 10

SNC1D-P-Acq.1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7

SNC1D-P-Rap.2 - 4 - 5

4. Notes de planification

- S’assurer d’avoir des relevés de compte d’électricité pendant une période d’un an.
- Trouver les ressources pour préparer l’introduction de la section sur l’utilisation responsable de l’électricité.
- Prendre rendez-vous avec le personnel d’entretien afin de lire le compteur électrique de l’école.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Pouvoir résoudre des équations simples.
- Savoir faire des graphiques et les analyser.
- Pouvoir calculer des moyennes.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente des coupures de journaux et de revues ou des extraits d'émissions télévisées traitant de l'économie d'énergie électrique.
- anime une discussion à ce propos.

L'élève :

- donne ses opinions sur la conservation de l'énergie.
- propose des moyens d'économiser l'énergie.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique le fonctionnement du compteur électrique.
- examine le compteur de l'école et en explique le fonctionnement : un/e élève peut effectuer régulièrement la collecte des données du compteur et inscrire l'information sur un tableau affiché en classe.

L'élève :

- effectue la lecture du compteur électrique à la maison de façon régulière (même heure, tous les jours) pour une période de temps donnée et note l'information dans son journal de bord.
- calcule le nombre moyen de kilowattheures utilisés chaque jour et le nombre de kilowattheures que chaque membre de sa famille utilise quotidiennement.
- compare ses données avec les autres membres de son équipe et calcule la moyenne du groupe.
- inscrit la moyenne de l'équipe sur un grand tableau et calcule la moyenne de la consommation quotidienne de kilowattheures.
- estime la consommation d'électricité quotidienne de la population de toute l'école et utilise le tarif en vigueur pour calculer le coût d'utilisation de l'électricité pendant une période de temps déterminée (p. ex., durant un an).
- transforme le nombre moyen de kilowattheures utilisés par jour et par personne en joules par jour et en «nombre d'esclaves énergétiques».

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise une étude afin de déterminer la puissance électrique des appareils électriques utilisés à domicile.
- explique que l'énergie consommée dépend du rythme de consommation et de la durée de l'utilisation.
- explique les deux types de circuits trouvés à domicile : 120 V pour les appareils ménagers qui consomment peu d'énergie et 240 V pour les appareils qui consomment plus 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, utilisant la formule $P = VI$.

L'élève :

- détermine, à la suite d'une lecture directe de la plaque signalétique de l'appareil, la puissance des appareils électriques domestiques (la tension requise, le courant utilisé, la résistance et la puissance). Consulte des catalogues d'appareils électriques ou des tableaux si la lecture directe est impossible.
- choisit quatre appareils ménagers et note le nombre d'heures par jour que ces appareils fonctionnent pendant une semaine.
- calcule la consommation totale d'énergie par an, en kilowattheures, pour chaque appareil, à l'aide de la formule $E = P \Delta t$ (où la puissance de l'appareil est exprimée en kilowatt et la durée d'utilisation est exprimée en heures).
- présente l'information sous forme de tableau résumant la quantité d'énergie consommée pendant une année pour chaque appareil.
- propose des façons de réduire la consommation d'énergie.
- remet le travail en vue d'une évaluation.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique comment interpréter un compte d'électricité à l'aide d'un état de compte.
- fournit des comptes pendant une année complète.

L'élève :

- utilise les comptes, dessine un graphique de la consommation mensuelle et explique les fluctuations.
- remet le travail en vue d'une 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
- autoévaluation et évaluation des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante lors du travail de groupe
- devoirs : résolution de problèmes

évaluation sommative

- démonstration des habiletés à construire et à analyser un graphique de la consommation annuelle d'électricité
- épreuve

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Daigle, Louis, *Enquête des phénomènes électriques*, Québec, Éditions HRW, 1991, section 4,
pages 92 à 126.

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

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

Matériel

- modèle d'un compteur électrique, disponible chez les fournisseurs de matériel scientifique;
par exemple, Boréal, Fisher Scientific et Prolabec.

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 2.8 (SNC1D)

Électricité et le Canada

1. Durée

315 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève entreprend une recherche et prépare une présentation sur les diverses méthodes de production d’énergie électrique au Canada. L’activité se poursuit en discutant de la place qu’occupe le Canada à l’échelle mondiale.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Physique - Caractéristiques de l’électricité

Attente : SNC1D-P-A.3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-P-Acq.1 - 5 - 6 - 7

SNC1D-P-Rap.2 - 3 - 5

4. Notes de planification

- Allouer du temps pour travailler à la bibliothèque et dans le réseau Internet.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Utiliser Internet pour faire une recherche.

6. Déroulement de l’activité

Étape A

L’enseignant ou l’enseignante :

- distribue une carte de l’Ontario sur laquelle sont situées les stations génératrices d’électricité.

L'élève :

- situe les emplacements des stations génératrices d'énergie sur une carte de l'Ontario.
- fait la distinction entre les centrales nucléaires, les installations hydrauliques, les installations d'énergie thermique et toute autre forme de production d'énergie électrique utilisée en Ontario.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- divise la classe en équipes de trois ou quatre élèves et distribue les directives pour réaliser un travail de recherche sur la production d'énergie au Canada.
- assigne une forme de production d'électricité à chaque groupe pour approfondir la recherche.
- donne des directives sur le contenu et sur le format final de la recherche.
- explique les modalités de la présentation orale.

L'élève :

- prépare, en consultation avec les autres membres de l'équipe, un plan de recherche et détermine les sources d'information à consulter.
- consulte les compagnies responsables de la production d'électricité.
- utilise une variété de ressources, traditionnelles et électroniques, pour la collecte d'informations.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- alloue du temps de recherche dans le réseau Internet et à la bibliothèque.
- se rend auprès des équipes, répond aux questions, fournit des pistes et des suggestions.

L'élève :

- compile les informations.
- prépare le texte en consultation avec les autres membres de l'équipe.
- trouve le matériel nécessaire à la présentation orale.
- présente le travail à l'aide d'une variété de supports audiovisuels.

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 des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante lors du travail d'équipe selon une grille de rendement

évaluation sommative

- démonstration des habiletés en rédaction et en communication dans le travail de recherche à l'aide d'une grille de rendement
- présentation orale à l'aide d'une grille de rendement
- démonstration des habiletés à faire des rapprochements entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Daigle, Louis, *Enquête des phénomènes électriques*, Québec, Éditions HRW, 1991, section 6, pages 128 à 167.

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

9. Annexes

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

Annexe SNC1D 2.8.1 : Grille d'évaluation adaptée - Production d'énergie électrique

Grille d'évaluation adaptée - Production d'énergie électrique

Annexe SNC1D 2.8.1

Type d'évaluation : diagnostique formative sommative

Domaine : Physique - Caractéristiques de l'électricité

Attente : SNC1D-P-A.3

Tâche de l'élève : Recherche et présentation sur une méthode de production d'énergie électrique au Canada

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 diverses méthodes de production d'énergie électrique - transfère ses connaissances des méthodes de production d'énergie électrique à de nouveaux contextes	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées de diverses méthodes et fait rarement des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles de diverses méthodes et fait parfois des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales de diverses méthodes et fait souvent des transferts	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile de diverses méthodes et fait toujours des transferts
Recherche				
L'élève : - cible une forme de production d'énergie, planifie et réalise sa recherche - formule des questions sur la production d'énergie électrique au Canada - incorpore des informations provenant de diverses sources	L'élève applique un nombre limité de stratégies propres à une recherche scientifique avec une compétence limitée	L'élève applique certaines des stratégies propres à une recherche scientifique avec une certaine compétence	L'élève applique la plupart des stratégies propres à une recherche scientifique avec une grande compétence	L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies propres à une recherche scientifique avec une très grande compétence

Communication				
L'élève : - utilise des tableaux de données et des graphiques - utilise la maquette, les diapositives ou le schéma - utilise des technologies de l'information pour sa recherche	L'élève communique ses connaissances et 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 sa compréhension avec une certaine clarté et précision et utilise 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 utilise la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec une très grande clarté et précision, démontre une compréhension subtile et utilise la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité
Rapprochements				
L'élève : - analyse des questions sociales et économiques - évalue les effets de la production d'énergie électrique au Canada sur la société et l'environnement - propose des mesures concrètes à l'égard de problèmes liés à la production d'énergie électrique au Canada	L'élève fait peu de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets sur l'environnement avec une compétence limitée	L'élève fait quelques rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets sur l'environnement avec une certaine compétence	L'élève fait plusieurs rapprochements entre les sciences et la société et évalue les effets 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 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.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (SNC1D)

Reproduction cellulaire

Description

Les nouvelles technologies reproductive et les nombreuses découvertes dans le domaine de la génétique ont un impact dans tous les secteurs de la société dans laquelle l'élève aura l'occasion d'évoluer. Dans cette unité, l'élève étudie le processus de la reproduction cellulaire, de types asexué et sexué, chez les végétaux et les animaux, y compris l'humain. L'élève fait des recherches, dont des expériences en laboratoire, permettant de mieux comprendre le processus de la division cellulaire et de connaître les changements que les agents externes peuvent déclencher dans le noyau des cellules ainsi que leur impact sur tous les êtres vivants. En outre, l'élève utilise la théorie cellulaire pour expliquer l'importance de la reproduction cellulaire à la survie de l'organisme et le rôle que joue le noyau dans le processus nommé mitose.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1D-B-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11

SNC1D-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9

SNC1D-B-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Titres des activités

Activité 3.1 : Théorie cellulaire

Activité 3.2 : Mitose

Activité 3.3 : Reproduction asexuée : clonage naturel et artificiel chez les végétaux

Activité 3.4 : Reproduction asexuée : clonage naturel et artificiel chez les animaux

Activité 3.5 : Reproduction sexuée : chez les animaux

Activité 3.6 : Reproduction sexuée : chez les plantes à fleurs

Activité 3.7 : Reproduction humaine

Activité 3.8 : Technologies reproductives

Acquis préalables

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

6^e année - compréhension du concept de la cellule en tant qu'unité de base de la vie

8^e année - utilisation du microscope et étude de la cellule, des organites cellulaire de la diffusion et de l'osmose

- compréhension du concept de création de cellules par la division cellulaire

En éducation physique et santé

5^e année - description de certains changements physiques et comportementaux qui surviennent à la puberté

6^e année - connaissance des rôles de diverses parties de l'appareil reproducteur humain

7^e année - compréhension de la reproduction humaine

8^e année - description des méthodes de contraception et reconnaissance de l'abstinence comme choix personnel

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 de l'information provenant de diverses sources; jugement critique d'un texte

Communication orale

- expression orale correcte lors des présentations; message structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels, de moyens technologiques ou médiatiques; organisation du travail en 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 diverses plantes, matériaux et produits pour réaliser les expériences.
- trouver les micrographies, les transparents, les lames préparées, les diapositives et les modèles sur la reproduction.
- préparer les spécimens vivants pour faire l'observation.
- réservier les caméras vidéo pour réaliser les films.
- prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et dans le réseau Internet.
- rassembler les matériaux de construction pour faire les modèles.
- contacter des experts/es de la communauté pour faire des présentations.
- réservier les films ou les vidéos.
- prévoir du temps pour le travail d'équipe et planifier l'organisation des équipes de travail.

Liens

Français

- Développer des notions linguistiques en utilisant un vocabulaire correct, précis et varié.
- Utiliser un français adéquat lors des présentations orales et écrites.

- S'exprimer dans un français correct lors des échanges verbaux avec l'enseignant ou l'enseignante, lors des lectures à voix haute ou d'une réponse à des questions d'application.
- Suivre les étapes du processus de rédaction.
- Employer un vocabulaire correct, précis et varié lors des échanges avec les membres de son groupe et avec l'enseignant ou l'enseignante.
- Élargir ses connaissances de termes scientifiques de langue française.
- Explorer des médias de langue française tels que la radio, la télévision, les médias imprimés, le cédérom ou Internet, dans la recherche d'information.

Autres disciplines

- Établir un lien avec le cours d'histoire : lier diverses découvertes aux faits historiques et aux conditions sociales de l'époque.
- Établir un lien avec le domaine des sciences de la Terre et de l'espace.
- Établir un lien avec le cours de géographie.
- Établir un lien avec la chimie de 9^e et de 10^e année.
- Établir un lien avec le cours de santé et de vie active.
- Établir un lien avec le cours d'études de la famille.
- Établir un lien avec les cours d'art.

Animation culturelle

- Rechercher de l'information sur les microscopes et sur les scientifiques à l'aide de textes et de revues scientifiques de langue française.
- S'exprimer à l'oral et expérimenter des contextes différents, apprendre par le biais de la conversation le vocabulaire, le comportement, et les autres habitudes verbales appropriées.
- Avoir recours à divers médias de langue française, tels les journaux, les revues, ou des émissions de TFO, et à des ressources humaines dans sa collecte d'informations.
- Développer ses habiletés à communiquer de façon aisée et avec fluidité en écrivant dans son cahier de bord.
- Développer ses habiletés de communication, d'apprentissage et son assurance en effectuant les tâches qui lui sont assignées.
- Chercher de l'information sur la reproduction chez l'humain dans des textes et des revues scientifiques de langue française.
- Lire des textes scientifiques d'expression française.
- Prêter attention à la langue lorsque l'enseignant ou l'enseignante présente la leçon.
- Utiliser un français correct et précis lors de la rédaction d'un texte.
- Se familiariser avec les ressources en français qui existent dans l'école et dans la communauté pour faire sa recherche sur les technologies reproductive.
- Exprimer son point de vue, proposer des sujets de discussion, poser des questions, s'affirmer.

Technologie

- Utiliser un logiciel de traitement de texte pour faire la saisie, mettre au propre, soigner la disposition et inclure des tableaux et graphiques pour améliorer l'apparence du travail de recherche.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte avec un correcteur orthographique intégré ainsi qu'un dictionnaire de synonymes permettant la révision du document.

- Utiliser un logiciel de présentation (p. ex., *Power Point*, *Corel Présentations*, *Hyperstudio*) pour faire la présentation de sa recherche.
- Utiliser Internet pour effectuer ses recherches.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste des carrières, des professions et des métiers qui découlent du domaine de la biologie : cytologiste, chercheur médical/chercheuse médicale, histologiste, pépiniériste, horticulteur/ horticultrice, fleuriste, botaniste, professionnel/professionnelle des sciences forestières, agronome, conseiller/conseillère et spécialiste en agriculture, architecte paysagiste, urbaniste et planificateur/planificatrice de l'utilisation des sols, technicien/technicienne en sciences forestières, technicien/technicienne de pêche et de faune, biologiste, médecin, infirmier/infirmière, technicien/technicienne en radiologie, dentiste, pharmacien/pharmacienne, diététiste et nutritionniste, audiographe et orthophoniste, physiothérapeute, ergothérapeute, chercheur/chercheuse en sélection eugénique, vétérinaire, technologue en écographie, sage-femme et praticien/praticienne des médecines douces, chercheur/chercheuse, serriste, ingénieur/ingénieur/e des sciences forestières, phytobiologiste, 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
- remue-méninges
- étude de cas
- graphiques
- devoirs
- lecture autonome
- journal de bord
- mémorisation
- fabrication de modèles
- explications orales
- recherche
- discussion en dyades
- 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
- observation
- liste de vérification
- devoirs

évaluation formative

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

évaluation sommative

- démonstration des habiletés
- présentation à la 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 de tâches à accomplir).
- Accorder du temps supplémentaire et réduire la tâche (permettre à l'élève de travailler sur un aspect plus précis de la recherche; par exemple, sur les supports audiovisuels, sur la mise en page, sur les dessins ou graphiques).
- Réserver une aire de travail calme pour faire le travail pratique.
- Jumeler l'élève pour faire la préparation des lames humides.
- Montrer un vidéo sur l'utilisation du microscope en guise de révision.

- Visionner un vidéo sur la cellule, élément constitutif des êtres vivants, pour réviser les notions de la 8^e année.
- Fournir un exemple d'un journal de bord.
- Donner des explications détaillées sur les activités.
- Exiger moins de dessins scientifiques.
- Encourager l'utilisation de l'ordinateur pour rédiger des travaux et des notes de cours.
- Réduire le nombre de termes scientifiques à mémoriser.

ALF/PDF

- Former un groupe composé des élèves de même langue.
- Envoyer une brève description du projet aux parents et garder ces derniers informés. S'assurer de leur collaboration.
- Donner beaucoup d'appuis visuels concrets.
- Préparer un lexique de la terminologie scientifique.
- Montrer un vidéo sur l'utilisation du microscope.
- Visionner un vidéo sur la cellule : élément constitutif des êtres vivants.
- Jumeler les nouveaux/nouvelles élèves et leur désigner des camarades/ambassadeurs pour les aider à se familiariser avec le fonctionnement de la classe.
- Donner des consignes claires accompagnées d'indices visuels.
- Demander aux élèves de répéter les consignes dans leurs mots afin de vérifier leur compréhension.

Renforcement ou enrichissement

- Permettre aux élèves de diriger le travail d'équipe ou encourager la réalisation d'un travail individuel.
- Aider les autres élèves avec la mise au point des microscopes et la préparation des lames humides.
- Assigner une expérience plus approfondie sur le clonage.
- Encourager l'élève ayant plus de facilité à aider les élèves moins avancés.
- Encourager l'élève à communiquer avec une personne-ressource d'un organisme de santé et inviter celle-ci afin qu'elle fasse une présentation au groupe.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Permettre aux élèves d'avoir recours à leurs livres lors des tests.
- Faire une évaluation orale.
- Permettre aux élèves de reprendre un test.
- Fournir divers types de questions (les questions d'association, remplir les tirets, etc.).
- Fournir une liste des termes scientifiques accompagnée d'un choix de réponses.
- Accorder du temps supplémentaire à la lecture des questions.
- Diminuer le nombre de questions.
- Poser les questions oralement.
- Donner accès aux supports visuels.
- Accepter la présentation orale ou un autre format que le rapport.

ALF/PDF

- Accorder du temps supplémentaire à l'accomplissement des tâches.
- Permettre l'utilisation d'un dictionnaire de traduction de la langue maternelle au français.
- Fournir une liste des termes scientifiques.
- 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.

Renforcement ou enrichissement

- Ajouter une question d'approfondissement au test.
- Fournir une rétroaction immédiate.
- Encourager les élèves tout au long du processus d'apprentissage.

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 quelques règles de sécurité utiles au laboratoire :

- Éviter les maux de tête lors du travail au microscope en gardant les deux yeux ouverts, même si un seul oeil sert à observer.
- Prendre les précautions nécessaires lors de l'utilisation des teintures biologiques.
- Libérer sa 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.
- Se débarrasser des déchets chimiques dans les contenants appropriés.
- Lire le texte d'une activité avant d'entreprendre celle-ci.
- Garder son sérieux et ne jamais se bousculer au laboratoire.
- Signaler toutes blessures à l'enseignant/e.
- Ne jamais utiliser un morceau de verrerie brisé ou fêlé.
- Suivre le protocole à moins d'avis contraire de l'enseignant ou l'enseignante.
- Porter des lunettes protectrices lors de la manipulation des produits.
- Attacher les cheveux longs.
- Faire preuve de respect à l'égard des êtres vivants.

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

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

- manuels de biologie, de chimie, et de physique
- guides pratiques de laboratoire (des techniques de laboratoire et de sécurité au laboratoire)
- revues, comme *Québec science* et *Pour la science*, journaux et émissions à la télévision de langue française

Personnes-ressources

- gens qui travaillent dans les laboratoires des universités, des collèges communautaires, des hôpitaux, de la communauté, des centres de sciences (Ontario Science Centre et Science Nord), des musées et des industries locales.

Matériel

- microscopes pour les élèves, microscope à vidéo, microscope à dissection, microscope à projection, loupes, etc.
- modèles (le tronc humain, la coupe du bassin masculin et féminin, etc.), planches didactiques, diapositives
- cultures vivantes et lames préparées
- trousse pédagogique : par exemple, pour effectuer la multiplication végétative à partir de feuilles, de racines, d'apex et d'entre-noeuds
- armoire de culture in vitro ou lampe horticole
- aquarium et matériel connexe
- gants de manipulateur, lunettes protectrices
- tout autre matériel nécessaire aux expériences (p. ex., plaques chauffantes, compte-gouttes, lames, lamelles)

Médias électroniques

- logiciels, cédéroms et sites Internet
- films et vidéos éducatifs relatifs à la biologie

Carrefour Biodidac

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

liste de logiciels ayant une licence du MÉFO

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

distributeur de matériel imprimé ainsi que de logiciels éducatifs

<http://www.pierron.com>

Éditeur et distributeur de matériel imprimé ainsi que des logiciels éducatifs

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

<http://logique.com>

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-Presse
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 Sciences
http://www.quebecscience.qc.ca/
Rescol
http://www.rescol.ca
Sherlock
http://www.rtsq.qc.ca/saqca/sherlock/sherlock.html

ACTIVITÉ 3.1 (SNC1D)

Théorie cellulaire

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève retrace l’évolution de la théorie cellulaire et du microscope depuis Robert Brown jusqu’à présent et mentionne les contributions des Canadiens et des Canadiennes dans ce domaine.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-B-Comp.1 - 2

SNC1D-B-Acq.3 - 4 - 5

SNC1D-B-Rap.1 - 6

4. Notes de planification

- Préparer le protocole à suivre pour faire la recherche et déterminer la date des présentations (N. B. la présentation peut se faire après la 2^e ou la 3^e activité).
- Préparer la liste des scientifiques qui font l’objet de la recherche.
- Recueillir le matériel nécessaire à l’expérience.
- Réserver du temps de recherche à la bibliothèque et dans le réseau Internet.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Posséder des connaissances de base sur la structure des cellules.
- Savoir utiliser un microscope optique.
- Savoir utiliser les logiciels et les ordinateurs.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de trois ou quatre élèves et distribue un questionnaire destiné à vérifier les connaissances de la structure et les connaissances de la fonction des cellules.
- invite les élèves à partager leurs connaissances de la structure et des fonctions cellulaires.
- dresse la liste des caractéristiques de la cellule proposées par les équipes.
- fait une évaluation diagnostique des dessins et des descriptions des cellules présents dans le cahier de bord.

L'élève :

- répond aux questions destinées à vérifier ses connaissances de la structure et des fonctions des cellules. (annexe SNC1D 3.1.2 : l'évaluation du groupe)
- choisit un/e porte-parole pour présenter l'information sur la structure et les fonctions cellulaires à la classe.
- utilise l'information retenue lors des discussions en classe pour dessiner une cellule type et rédiger une courte description de la structure et de la fonction des cellules dans son cahier de bord.
- remet le cahier de bord en vue d'une évaluation.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur l'instrument qui permet d'examiner avec plus d'exactitude la structure des cellules.
- prépare les élèves à une activité destinée à revoir l'utilisation du microscope optique (soit la préparation d'une lame humide d'une lettre d'un journal, l'observation de microorganismes dans l'eau d'un étang ou d'une section de l'épiderme inférieur de feuilles de géranium ou d'épiderme d'oignon).
- précise les exigences propres aux diagrammes scientifiques (les traits, les étiquettes, les techniques de pointillage, etc.).
- revoit la préparation d'une lame humide et l'application des colorants cellulaires.
- explique comment estimer la taille des cellules (calculer le grossissement total, mesurer le diamètre du champ visuel des différents grossissements).

L'élève :

- travaille en dyades lors de l'observation des divers spécimens au microscope.
- prépare quelques lames humides, applique un colorant (Lugol) aux cellules végétales, observe les cellules et dessine quelques cellules selon la méthode enseignée.
- détermine la taille approximative d'une cellule.
- remet le travail en vue d'une évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- assigne une recherche sur les microscopes (p. ex., à contraste de phase, à fond noir, polarisant, à fluorescence, électronique), les techniques de préparation de spécimens (p. ex., divers colorants, cryodécapage) et sur l'impact des découvertes de divers scientifiques (p. ex., Schleiden et Schwann, Virchow, Louis Pasteur) sur la structure cellulaire et sur la théorie cellulaire moderne.
- explique le format que doit prendre le rapport final : chaque groupe organise une présentation orale dans laquelle les membres du groupe jouent le rôle de chercheurs qui ont contribué à l'invention d'un nouvel instrument; dans ce cas, un microscope; l'équipe de «chercheurs» explique le fonctionnement de l'instrument et les contributions qu'un tel appareil peut faire aux connaissances de la structure cellulaire; le groupe prépare un dépliant d'une page qui sera distribué à chaque élève dans lequel il y a une photo ou un diagramme du microscope, une explication de son fonctionnement et un résumé de l'impact du microscope dans le domaine de la biologie. Pour le groupe d'élèves qui recherche des informations sur les contributions des scientifiques, l'enseignant ou l'enseignante prépare un compte rendu des découvertes et explique l'impact que cette information aura dans le domaine des sciences.
- accorde du temps pour effectuer la recherche, se rend auprès des équipes et répond aux questions.

L'élève :

- entreprend une recherche sur les différents types de microscopes et sur les scientifiques responsables de l'avancement des connaissances sur la structure et les fonctions cellulaires et de l'élaboration de la théorie cellulaire moderne.
- prépare, en coopération avec les autres membres du groupe, son plan de recherche et le remet à l'enseignant ou à l'enseignante pour approbation.
- divise les tâches parmi les membres du groupe.
- utilise diverses ressources, imprimées et électroniques, pour faire la collecte d'informations.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- invite l'élève à présenter les résultats de sa recherche à la classe (cela peut se faire plus tard dans l'unité sur la reproduction cellulaire).
- prépare une ligne de temps illustrant l'évolution du microscope et des découvertes jusqu'à présent.
- résume les trois postulats de la théorie cellulaire.

L'élève :

- présente l'information trouvée à la classe à l'aide de divers supports audiovisuels traditionnels ou à l'aide des médias électroniques. (annexe SNC1D 3.1.1 : la présentation orale)
- s'assure d'avoir noté les trois postulats de la théorie cellulaire dans son cahier.
- pose des questions pour obtenir des explications supplémentaires.

7. Évaluation du rendement de l'élève

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

évaluation diagnostique

- vérification des connaissances acquises en 8^e année sur la structure et la fonction des cellules
- démonstration des habiletés (utilisation du microscope) à l'aide d'une grille préparée au préalable

évaluation formative

- évaluation des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante du travail d'équipe selon une grille préparée au préalable
- démonstration des habiletés
- liste de vérification

évaluation sommative

- présentation orale à l'aide d'une grille de rendement
- démonstration de l'atteinte des résultats

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 15, pages 254 à 286.

Boisclair, Yvon, *et al.*, *Les sciences par objectifs de comportement, Biologie : la cellule*, Ottawa, Éditions du Renouveau pédagogique, 1976, pages 22 à 46.

Caulderwood, Carol, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, chapitre 1, pages 1 à 43.

Caulderwood, Carol, A., *et al.*, *Science 9 : notions et applications*, Montréal, Guérin, 1992, chapitres 11 et 12, pages 162 à 189.

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

Caulderwood, Carol, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, pages 1 à 24.

Laliberté, Alain, *Techniques instrumentales en biologie médicale, Tome 1*, Québec, éditions Odile Germain, 1990, pages 139 à 192.

Personnes-ressources

- experts/es dans le domaine de la microscopie qui travaillent dans les universités, les collèges communautaires et les hôpitaux

Matériel

Documents de microphotographie, *La microscopie optique moderne*, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 48.

Modèles tridimensionnels de cellules disponibles chez les fournisseurs tels *Boréal*, *Prolabec* et *Fisher Scientific*

Médias électroniques

La cellule : unité des êtres vivants (vidéo), Pierron image, MT 20985, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 16.

Le monde de Pasteur (vidéo), Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 3.

La structure de la cellule (diapofilm), Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 34.

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

Eldorado

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

index des sites en sciences

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

La Presse - Carrières professions

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

institut Pasteur

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

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)

SNC1D 3.1.1 : Présentation orale

SNC1D 3.1.2 : Travail d'équipe

Annexe SNC1D 3.1.1

Nom de l'élève : _____

Groupe : _____

Grille de présentation orale

Critères d'évaluation	Valeurs possibles
<i>Introduction</i> : Capte l'attention de l'auditoire, présente bien le thème.	123
<i>Mention des idées principales</i> : Adresse toutes les questions.	12345
<i>Organisation</i> : Suit un ordre logique.	1234
<i>Utilisation du matériel audiovisuel</i> : Utilise le matériel convenablement (transparents, diagrammes, animation, etc.).	12
<i>Méthode de présentation</i> : Fait une présentation dynamique, intéressante, originale.	123
<i>Conclusion</i> : Est claire, convenable et répond bien au but.	123
<i>Style de présentation</i> : A une voix qui porte bien, utilise un français correct et établit un bon contact avec l'auditoire.	123
<i>Niveau de présentation</i> : Est convenable pour l'auditoire.	12
Total	/25

Commentaires

Annexe SNC1D 3.1.2 Grille d'évaluation du travail d'équipe

Sujet :		Membres du groupe		
	Autoévaluation Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
Se concentre sur la tâche - ne se laisse pas 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
Fait 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 l'équipe reste concentrée sur la tâche. Tient compte du temps.

ACTIVITÉ 3.2 (SNC1D)

Mitose

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève étudie la mitose, le processus qui assure la division ordonnée du contenu du noyau de la cellule.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-B-Comp.2 - 3 - 7

SNC1D-B-Acq.2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

SNC1D-B-Rap.5

4. Notes de planification

- Préparer le matériel nécessaire à l’activité une semaine à l’avance si les oignons germés doivent être utilisés pour l’observation de cellule en division mitotique (attention, les oignons sont souvent vus comme des substances qui retardent ou empêchent la germination).
- Préparer le matériel pour procéder à la simulation des étapes de la mitose (la pâte à modeler, les chenilles, les bouts de laine).
- Réserver le film sur la mitose du centre de ressources.
- Recueillir l’équipement nécessaire à l’expérience sur la mitose.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Posséder des connaissances de base sur l’utilisation du microscope.
- Posséder des connaissances de base sur le dessin scientifique.

- Être capable d'utiliser le brûleur Bunsen (pour la fixation de la teinture dans les cellules d'oignons).
- Savoir préparer une lame humide et appliquer une teinture aux cellules.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur le processus de la division cellulaire en se basant sur la théorie cellulaire qui dit que toute cellule provient d'une autre cellule. Il/elle questionne la classe afin de faire ressortir un mécanisme qui permettrait à une cellule de donner naissance à d'autres cellules.
- indique ce qu'est un chromosome et un gène.

L'élève :

- fournit des exemples se rapportant à l'habileté qu'ont les cellules à se reproduire; p. ex., la guérison d'une plaie (sur les plantes et les animaux), la croissance d'un organisme (animal ou végétal), la production de globules rouges, la production de globules blancs, la production d'anticorps, la reproduction d'un organisme (animal ou végétal), la croissance d'un membre perdu.
- propose un mécanisme pour réaliser la division cellulaire et suggère où trouver, dans un organisme, des cellules qui se divisent.
- note les points saillants de la discussion dans son cahier de bord.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare une expérience qui permet d'observer des cellules en division mitotique (ce travail peut être fait à partir de lames préparées, de diapofilm ou de lames humides préparées à partir de bouts de racine d'oignons germés).
- ne donne aucun détail sur le processus de la mitose, évite de nommer le processus.
- encercle, sur un schéma au tableau, la région du spécimen (le bout de la racine) à observer.
- circule dans les équipes et s'assure que l'élève observe la bonne partie du spécimen.
- répond aux questions et donne des pistes aux élèves.

L'élève :

- entreprend une expérience pour observer et décrire l'apparence des cellules lors du processus de division.
- reconnaît le différent aspect des cellules à l'extrémité de la racine (position des chromosomes, apparence des chromosomes, taille relative des cellules) et note ses observations dans son cahier de bord.
- dessine environ dix cellules différentes les unes des autres.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise des groupes de trois à quatre élèves et explique qu'elles/ils doivent mettre leurs diagrammes en commun et arriver à un consensus sur le nombre d'étapes différentes et sur un ordre chronologique des étapes du processus observé au microscope.
- demande aux membres de chaque groupe de choisir quatre à six diagrammes qui semblent être représentatifs des étapes, de reproduire ces diagrammes en plus grand format et de rédiger une courte description des événements qui doivent avoir lieu à chacune des étapes choisies.
- invite chaque groupe à afficher les diagrammes choisis, à expliquer le choix de l'ordre et à lire la description des événements.

L'élève :

- propose, en coopération avec les membres du groupe, l'ordre des étapes de la division cellulaire à l'aide de ses diagrammes et justifie son choix.
- retourne observer les lames si les membres du groupe croient que des diagrammes d'une étape ou plus manquent au processus.
- rédige une courte description pour accompagner chacun des événements qui semblent se dérouler à l'intérieur des cellules.
- reproduit les diagrammes choisis en plus grand format.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise les diagrammes des divers groupes et, si possible, une image télévisée par vidéo microscope des cellules en division mitotique pour résumer le processus et renforcer les observations faites par les élèves.
- décrit les changements cellulaires importants (membrane nucléaire qui se désintègre, pincement dans la cellule animale et plaque équatoriale dans la cellule végétale) ou ceux invisibles au microscope optique (fuseau mitotique, centrioles).
- utilise une ficelle ou autre matériel pour illustrer la chromatine dans la cellule en interphase et les chromosomes dédoublés et visibles dans les autres phases.
- dirige une discussion en classe sur les possibilités d'erreurs et les conséquences de celles-ci pour les cellules et les êtres vivants.
- assigne un travail d'application individuel, soit en classe ou en devoir (faire un schéma d'une cellule à chaque étape de la mitose; décrire les événements qui ont lieu à chaque étape; expliquer le rôle du noyau; relever les conséquences des erreurs, situer la mitose dans le cycle de vie de la cellule).

L'élève :

- utilise des livres de référence et l'information notée dans son journal de bord au cours des diverses discussions pour compléter ses notes sur la mitose.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue du matériel (laine, pâte à modeler, cure-pipes) pour faire une simulation des étapes de la mitose.
- distribue des pages de directives pour réaliser l'activité et se rend auprès des groupes pour répondre aux questions et vérifier le travail assigné.
- présente un film sur la division cellulaire.

L'élève :

- utilise des modèles (bouts de laine, pâte à modeler) pour simuler les événements importants de la mitose.
- pose des questions.
- complète un exercice sur la mitose (p. ex., exercice de closure, mots croisés, association, questions et réponses) et remet le travail en vue d'une 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
- autoévaluation

évaluation formative

- liste de vérification des techniques de laboratoire de l'élève à l'aide d'une grille de rendement
- démonstration des habiletés à suivre le déroulement d'une activité
- évaluation des devoirs à l'aide d'une liste de vérification

évaluation sommative

- démonstration de l'atteinte des résultats
- 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 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, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, pages 29 à 33.

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

Dengler, Nancy, et al., *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 53 à 65.

Médias électroniques

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

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

Initiation à l'utilisation du microscope et La cellule : unité des êtres vivants (vidéo), Pierron image, MT 20907, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 15.

Atlas de transparents, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., Pierron international, catalogue 1997-1998, Laval, page 47.

Documents de microphotographie, *Techniques de recherche en biologie, La microscopie optique moderne*, Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 48.

Modèles de cellules en division mitotique, Boréal , Boréal Laboratories Limited, catalogue 1998, pages 117 et 119.

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 3.3 (SNC1D)

Reproduction asexuée : clonage naturel et artificiel chez les végétaux

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève étudie la reproduction asexuée des végétaux et découvre les avantages et les désavantages de ce mode de reproduction. En plus, elle/il examine l’importance qu’a la mitose dans les processus de croissance, de différenciation et de réparation des organismes.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-B-Comp.4

SNC1D-B-Acq.2 - 3 - 4 - 5 - 8 - 9

SNC1D-B-Rap.4

4. Notes de planification

- Recueillir le matériel nécessaire à la propagation des plantes.
- Allouer du temps à l’observation et à l’entretien des plantes.
- Réserver du temps de recherche dans le réseau Internet.
- Inviter un/e expert/e de la communauté à 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/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître le processus de la mitose.
- Savoir entretenir et prendre soin des plantes.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de trois ou quatre élèves et leur demande de dresser une liste des plantes qu'elles/ils connaissent et qui se reproduisent de façon asexuée (le stolon ou coulon du plant de fraises, le mycélium et le champignon, le rhizome de l'iris, le tubercule de la pomme de terre, les petites excroissances le long des bords de la feuille d'un *bryophyllum*, les bulbes des tulipes, les boutures d'un plant, la tige du géranium, la feuille de coleus, etc.).
- questionne l'élève sur les différences et les similitudes entre les nouvelles plantes produites de façon asexuée et la plante mère afin de faire ressortir le fait que chacune est un clone de la plante dont elle est issue.
- accorde du temps pour faire le remue-méninges, fait la mise en commun et dresse une liste au tableau.

L'élève :

- dresse une liste, en coopération avec les autres membres de son groupe, des plantes qui se reproduisent de façon asexuée.
- reconnaît que les nouvelles plantes sont des clones de la plante originale.
- prend en note les informations importantes.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- assigne une série de termes, relatifs à la reproduction asexuée des plantes, que l'élève doit définir et illustrer à l'aide d'exemples concrets : bouturage (p. ex., rameau d'un saule, feuille d'un plant de violettes africaines, un morceau de pomme de terre), marcottage (p. ex., lilas, magnolia, citronnier, pommier), prélèvement des rejetons (p. ex., echeveria, yucca, ananas), fractionnement (p. ex., géranium, aster, campanule), parthénogenèse (p. ex., le pissenlit fabrique des graines par parthénogenèse, l'épervière et le pâturin des prés font de même) et greffage (permettant deux variétés de pomme sur un même arbre).
- demande aux élèves de choisir quelques plantes et de faire l'essai de ces techniques de reproduction, et accorde du temps à la planification.
- circule dans les équipes, répond aux questions et donne des pistes.

L'élève :

- conçoit et planifie une expérience pour étudier la reproduction asexuée des végétaux et les facteurs (pH du sol, température, humidité, lumière, agents chimiques) qui pourraient avoir un impact sur le succès de la reproduction asexuée de la plante choisie.
- remet son plan à l'enseignant ou à l'enseignante pour son approbation.
- prépare l'expérience et organise le matériel nécessaire.
- élabore un système de compilation des données expérimentales précis pour une période de temps donnée (p. ex., garder un journal de bord).

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion pour faire le lien entre le processus de la division cellulaire et les processus de croissance, de différenciation, de réparation et de régénération des tissus.
- aide les élèves à trouver un exemple d'un cycle de vie typique d'une cellule.

L'élève :

- recherche les définitions dans un dictionnaire ou dans un manuel de classe et fournit des exemples illustrant chacun des processus.
- prépare un modèle du cycle de vie d'une cellule et y situe les divers processus (mitose, croissance, différenciation); recherche des informations sur la durée des différents stades et reconnaît qu'une fois que la différenciation et la spécialisation ont lieu les cellules perdent souvent leur capacité de division.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- alloue du temps à l'observation et à l'entretien des plantes de façon régulière.

Étape E

- met son journal de bord à jour.
- consulte les diverses ressources imprimées et électroniques, et les experts/es de la communauté, pour obtenir de l'information sur l'importance du mécanisme de reproduction asexuée.
- repère des plantes dans son milieu local qui se propagent au moyen de la reproduction asexuée (p. ex., des mauvaises herbes).
- remet son journal de bord en vue d'une 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
- devoirs

évaluation formative

- journal de bord
- devoirs
- épreuve

évaluation sommative

- journal de bord
- liste de vérification

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *et al.*, *Introduction à la biologie*, Montréal, Études vivantes, 1982, chapitre 22, pages 563 à 566, chapitres 12 et 13, pages 290 à 325.

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

Dengler, Nancy, *et al.*, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 629 à 631.

Nathan, Fernand, *La multiplication des plantes*, Encyclopédie pratique du jardinage, Philip McMillan, Brown, 1979, 194p.

Personnes-ressources

- horticulteurs/trices pour aider les élèves dans leur choix de plantes ou de méthode de propagation

Matériel

- terreau, pots, divers outils de jardinage, mini-serre ou lampes
- trousse pour le clonage des plantes, *Vio-clone* et *Plant cloning kit*, Boréal, Boréal Laboratories Limited, catalogue 1998, page 63.

Médias électroniques

Facteurs de la répartition : multiplication et dissémination (diapofilm), Prolabec, Laval, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 34.

Arboricole

<http://www.rescol.ca/manuel/virtuelprod/arboricole/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 3.4 (SNC1D)

Reproduction asexuée : clonage naturel et artificiel chez les animaux

1. Durée

200 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève poursuit l’étude de la reproduction cellulaire en examinant la reproduction asexuée chez les animaux.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-B-Comp.4

SNC1D-B-Acq.2 - 3 - 4 - 5 - 8 - 9

SNC1D-B-Rap.4

4. Notes de planification

- Préparer le matériel pour observer le bourgeonnement des levures.
- Allouer du temps à l’observation et à l’entretien des plantes.
- Réserver du temps de recherche dans le réseau Internet.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iéennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître le processus de la mitose.
- Savoir utiliser le microscope optique.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur la sélection eugénique et sur le clonage en soulignant la distinction entre les deux.
- discute des applications de la sélection eugénique ou du clonage à l'aide d'un article récent tiré d'un journal ou d'une revue populaire.
- accorde du temps pour faire un remue-ménages (en dyades) portant sur la sélection eugénique et sur le clonage (distribue un questionnaire afin d'orienter la discussion).
- trouve des applications de la sélection eugénique et du clonage.

L'élève :

- fait une lecture individuelle de l'article et répond au questionnaire.
- mentionne les points saillants de l'article sur le clonage.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de trois ou quatre élèves. (il serait préférable de garder les mêmes équipes que dans l'activité SNC1D 3.3.1)
- prépare l'expérience sur la reproduction asexuée de divers organismes vivants (la parthénogénèse chez la daphnie, la fragmentation chez le ver planaire, le bourgeonnement et la fragmentation chez l'hydre, la scission binaire chez le tétrahymène, l'amibe ou la paramécie) ou organise des postes de travail dans la classe pour l'observation de lames préparées, de diapositives, de vidéos ou de planches didactiques représentant des organismes en différents modes de reproduction asexuée.
- accompagne chaque poste d'observation de quelques questions qui incitent à la réflexion.

L'élève :

- observe et dessine les divers organismes.
- décrit chaque organisme observé, répond aux questions.
- détermine les avantages et les désavantages de la reproduction asexuée.
- calcule le nombre de divisions par scission binaire nécessaires pour produire (x) nombre de cellules ($x =$ le nombre demandé lors de la discussion sur l'expérience).
- complète le rapport d'expérience et le remet en vue d'une évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare une culture de levures pour faire l'observation du bourgeonnement.
- accorde du temps pour accomplir les observations.
- se rend auprès des équipes, répond aux questions, s'assure que les observations sont notées et que les diagrammes sont faits.

L'élève :

- observe et décrit l'apparence des cellules de levures formées lors du bourgeonnement.
- complète le rapport de laboratoire et les diagrammes demandés.
- remet le travail en vue d'une 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

- démonstration des habiletés à travailler au laboratoire à l'aide d'une grille de rendement
- cahier de bord
- questions et réponses

évaluation sommative

- démonstration de l'atteinte des résultats du rapport de laboratoire (réponses aux questions, diagrammes, calculs) à l'aide d'une grille de rendement
- devoirs
- épreuve

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Andrews, William A., *et al.*, *Introduction à la biologie*, Montréal, Études vivantes, 1982, chapitre 22, pages 563 à 566, chapitres 12 et 13, pages 290 à 325.

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

Dengler, Nancy, *et al.*, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 629 à 631.

Matériel

- cultures vivantes d'organismes : *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

Carrefour Biodidac

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

liens intéressants

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

Eldorado

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

Infoscience

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

index des sites en sciences

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

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/>

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 (SNC1D)

Reproduction sexuée : chez les animaux

1. Durée

245 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève observe les premiers stades du développement des oeufs fertilisés et étudie l’impact du milieu sur le développement d’un embryon.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-B-Comp.5 - 6 - 10 - 11

SNC1D-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5

SNC1D-B-Rap.1 - 2 - 3

4. Notes de planification

- Obtenir les spécimens vivants nécessaires aux expériences chez les fournisseurs et organiser le matériel nécessaire à leur subsistance.
- réserver l’équipement audiovisuel nécessaire pour visionner les diapositives et les diapofilms.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître les techniques de laboratoire appropriées.
- Savoir utiliser le microscope.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- présente la reproduction sexuée.
- explique l'activité sur l'étude du développement embryonnaire chez les animaux.
- forme des équipes de cinq ou six élèves.
- explique le déroulement : chaque équipe aura deux expériences à mener, une sur l'observation du développement embryonnaire normal et une sur l'étude des effets d'un facteur environnemental donné sur le développement embryonnaire.
- accorde du temps pour noter les observations au cours de cinq ou six jours en classe.

L'élève :

- mène une expérience sur l'observation du développement embryonnaire d'un animal (les oeufs du poisson «Zebradanio», les oeufs du poisson rouge, les oeufs de la grenouille) et étudie les effets du milieu (le pH, la température, les substances chimiques comme la caféine, la nicotine) sur le développement du zygote.
- note les changements observés dans son cahier de bord.
- partage l'information recueillie avec ses coéquipiers/ières.
- remet son journal de bord et le rapport de l'expérience à la fin de la session.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- utilise un tableau montrant le nombre chromosomique de diverses espèces et présente des diaposfilms ou des diapositives pour accompagner une discussion sur la reproduction sexuée.

L'élève :

- fait la distinction entre les cellules somatiques et les cellules germinales et propose des façons d'accoupler des cellules sexuelles sans doubler le nombre chromosomique des organismes à chaque accouplement.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- décrit le processus de réduction du nombre chromosomique dans la production des gamètes et montre une série de micrographies du processus (il faut s'assurer de ne pas étudier la méiose en détail, seule l'idée de la réduction du nombre chromosomique est d'importance, le processus sera étudié en profondeur en 11^e année).
- fournit le matériel didactique nécessaire à la préparation des résumés.

L'élève :

- illustre et décrit les étapes de la méiose telles qu'elles s'appliquent au développement des gamètes à partir de cellules germinales.
- utilise les livres de référence, les planches didactiques, un logiciel sur la méiose, des vidéos et des diaposfilms dans la préparation des notes.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- complète la section sur la fertilisation sexuée des animaux par une discussion sur les modes de fertilisation (interne et externe), des hermaphrodites et des avantages et des désavantages de la reproduction sexuée.

L'élève :

- participe à la discussion et note les informations pertinentes dans son cahier de bord.

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 et évaluation des pairs lors du travail d'équipe à l'aide d'une grille de rendement
- devoirs et diagrammes à l'aide d'une grille de rendement

évaluation sommative

- cahier de bord
- épreuve

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 34 à 36, 128 à 133.

Dengler, Nancy, *et al.*, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 60 à 64, 276 à 278, 630 à 645.

Personnes-ressources

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

Matériel

- planches didactiques, série Bodidac, *La méiose, Gamétogénèse*, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, pages 37 à 46.

Médias électroniques

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

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

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

Reproduction des vertébrés, (diapofilm) 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.

Eldorado

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

hyperlab Franco-canadien

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

institut Pasteur

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

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 3.6 (SNC1D)

Reproduction sexuée : chez les plantes à fleurs

1. Durée

125 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève dissèque une fleur et nomme les organes reproducteurs. L’étude de la reproduction sexuée des plantes à fleurs se poursuit à l’aide d’un film ou d’autre matériel.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-B-Comp.5 - 6 - 10 - 11

SNC1D-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5

SNC1D-B-Rap.1 - 2 - 3

4. Notes de planification

- Obtenir les fleurs fraîches pour faire la dissection (attention aux allergies).
- Préparer un questionnaire pour accompagner le film ou le vidéo sur la reproduction sexuée des plantes à fleurs.
- Réserver le film et le vidéo.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iéennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Comprendre les grandes lignes du processus de la gaméto-génèse.
- Savoir utiliser l’ordinateur pour trouver de l’information.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion sur les observations faites lors de l'activité précédente.
- distribue les fleurs fraîches, explique le déroulement de l'expérience et le travail des élèves.

L'élève :

- dissèque une fleur fraîche et nomme les organes (pétales, réceptacles, pistil, étamines, etc.).
- prépare un diagramme légendé de la fleur et de ses parties.
- trouve et note la fonction de chaque partie.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait une mise en commun des résultats de l'expérience.
- montre un film (vidéo ou diapositives) sur la reproduction sexuée des plantes.

L'élève :

- écoute la présentation sur la reproduction sexuée des plantes et répond au questionnaire qui accompagne le film (vidéo ou diapositives).
- décrit le processus de la fertilisation sexuée des plantes à fleurs.
- fait la distinction entre la fertilisation croisée et l'autofertilisation.
- discute des avantages et des désavantages de la fertilisation sexuée.
- participe à une discussion de classe animée par l'enseignant ou l'enseignante portant sur la fertilisation sexuée et la fertilisation asexuée, leurs avantages et leurs désavantages, et donne son opinion sur la méthode la plus avantageuse.
- note l'information.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- entame une discussion de fin d'unité, avant d'aborder la reproduction chez l'humain. Mène une discussion qui englobe tout ce qui a été vu sur le rôle de la division cellulaire dans les processus de la reproduction, asexuée et sexuée, dans la croissance et le développement, dans la réparation, et la différenciation, chez les êtres vivants.

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

évaluation formative

- devoirs
- démonstration des habiletés en laboratoire
- autoévaluation et évaluation des pairs lors du travail d'équipe

évaluation sommative

- démonstration de l'atteinte des résultats
- 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, Carol, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, pages 34 à 36, 128 à 133.

Dengler, Nancy, *et al.*, *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 60 à 64, 276 à 278, 630 à 645.

Anatomie des plantes à fleurs (microphotographies), Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 47.

Matériel

- planches didactiques, série Bodidac, *Reproduction sexuée d'une plante à fleurs*, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, pages 37 à 46.

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.

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

liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/cole/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 3.7 (SNC1D)

Reproduction humaine

1. Durée

240 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève examine la structure de l’appareil reproducteur de l’humain, décrit le cycle oestral de la femme, examine le processus de la fécondation de l’ovule jusqu’à la nidation, reconnaît les trois stades du développement embryonnaire. En dernier lieu, l’élève est amené/e à voir les liens entre les agents tératogènes et le développement intra-utérin chez l’humain.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-B-Comp.8 - 9 - 10 - 11
SNC1D-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5
SNC1D-B-Rap.4 - 5

4. Notes de planification

- Préparer un questionnaire qui traite des grandes étapes du développement embryonnaire et foetal.
- Avoir une liste des ressources qui seront disponibles lors de la recherche : Internet, hôpitaux, bibliothèque, etc.
- Préparer la série de diagrammes et les questions qui accompagnent le travail.
- Allouer du temps de recherche à la bibliothèque et dans le réseau Internet.
- Trouver les caractéristiques de la bande dessinée en consultant les esquisses du cours d’arts visuels de 9^e année (AVV1D) portant sur la bande dessinée.
- Fournir une liste des agents tératogènes aux élèves.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Connaître l'anatomie des systèmes reproducteurs mâle et femelle de l'humain.
- Connaître le but du processus de la méiose (le nombre chromosomique est réduit de $2n$ à n dans les gamètes). Éviter de discuter de la méiose en détail, cela se fait en 11^e année.
- Savoir chercher de l'information dans Internet et à la bibliothèque.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- forme des équipes de trois ou quatre élèves et fournit une série de diagrammes accompagnés d'un questionnaire (l'anatomie des organes reproducteurs).
- fournit des planches didactiques des appareils génitaux humains, des diapofilms de l'embryologie humaine et des logiciels sur la reproduction.
- anime une discussion sur la reproduction à l'aide de transparents de microphotographies des différents organes reproducteurs (les ovaires, les testicules).

L'élève :

- utilise le matériel fourni et l'information sur la présentation de l'enseignant ou de l'enseignante et accomplit le travail assigné.
- examine la structure et la fonction des appareils reproducteurs humains et complète les légendes des diagrammes de l'appareil génital humain.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- se rend auprès des équipes et répond aux questions.

L'élève :

- examine un diagramme d'une section longitudinale d'un ovaire illustrant les étapes de la maturation d'un follicule et nomme les différents stades du processus (le follicule de Graaff, le corps jaune, etc.).
- interprète un graphique de la température basale d'une femme et fait le lien entre les étapes dans la maturation de l'ovocyte et le temps.
- détermine le moment de l'ovulation.
- détermine les hormones qui interviennent dans le cycle menstruel et décrit le rôle de chaque intervention.
- détermine le rôle de l'hypophyse dans la production des hormones.
- nomme les signes de la grossesse et compare les graphiques de la température basale d'une femme enceinte et d'une femme qui ne l'est pas.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- fait la mise en commun de l'information des diverses équipes.
- revoit rapidement le travail sur le graphique de la température basale et anime une discussion sur le rôle des hormones.
- assigne en devoir des questions qui traitent des grandes étapes du développement embryonnaire et foetal.

L'élève :

- répond aux questions sur le développement embryonnaire et foetal en se référant aux documents ou aux notes de cours mises à sa disposition.
- examine un diagramme d'une section longitudinale de l'appareil reproducteur de la femme et montre le trajet de l'ovule du moment de l'ovulation jusqu'à la nidation.
- indique le moment de la fertilisation, les changements dans le zygote et la durée à partir du début du processus jusqu'à l'implantation dans l'utérus.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- revoit rapidement les grandes étapes du développement embryonnaire et foetal en corigeant le devoir avec les élèves.

L'élève :

- participe à la correction des devoirs en apportant les corrections appropriées à ses réponses.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- propose un court projet de recherche au sujet de la nature et des effets de divers agents tératogènes (facteurs qui entraînent des anomalies chez l'embryon ou le foetus; p. ex., l'alcool, le tabagisme, diverses drogues, certains médicaments, l'irradiation, les pesticides, les micro-organismes et plusieurs autres).
- organise des dyades et leur fournit du temps pour faire une recherche dans des ouvrages imprimés et électroniques, soit à la bibliothèque, soit dans le réseau Internet.
- 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 :

- choisit un agent tératogène comme sujet de recherche à l'aide de sa/son partenaire et utilise le temps accordé pour réaliser la recherche.

Étape F

L'enseignant ou l'enseignante :

- propose, à la suite de la recherche sur les agents tératogènes, la création d'un conte, d'une bande dessinée ou d'un poème. Pour ce volet du projet, chacun des groupes doit inventer une

histoire qui met en évidence les effets de l'agent tératogène sur l'embryon et le foetus. L'être en développement doit être interprété par le narrateur de l'histoire.

L'élève :

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

Étape G

L'enseignant ou l'enseignante :

- encourage la mise en commun des travaux terminés. Il/elle peut, par exemple, exposer les poèmes et bandes dessinées sur les murs de la classe et faire lire certains contes. L'enseignant ou l'enseignante encourage les élèves à s'intéresser aux œuvres de leurs camarades.

L'élève :

- affiche son travail et s'intéresse aux 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

- observation
- devoirs

évaluation formative

- autoévaluation et évaluation des pairs
- présentation à la classe
- correction collective du devoir

évaluation sommative

- démonstration de l'atteinte des résultats
- épreuve

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Boisclair, Yvon, *et al.*, *Les sciences par objectifs de comportement, Biologie : génétique et reproduction*, Ottawa, Éditions du Renouveau pédagogique, 1976, pages 39 à 57.

Caulderwood, Carol, et Neil Campbell, *Comprendre la biologie, manuel de laboratoire*, Montréal, Guérin, 1991, pages 34 à 36, 128 à 133.

Dengler, Nancy, et al., *Comprendre la biologie*, Montréal, Guérin, 1991, pages 630 à 662.
Janson, Johanne, *Comme un souffle de vie*, Montréal, Lidec, 1986, section 3, fonction de reproduction, pages 367 à 413.

Personnes-ressources

personnes de la communauté (hôpitaux, centres spécialisés) pour que les élèves aient accès aux ressources et informations

Matériel

- cartons blancs et de couleur et autres matériaux
- *Cycles sexuels de la femme* (planche didactique), série Biodidac Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 40.
- *Gaméto-génèse* (planche didactique), série Biodidac, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 41.
- *L'appareil génital de la femme, L'appareil génital de l'homme, Les appareils génitaux humains* (planche didactique), série Biodidac, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 40.

Médias électroniques

Ainsi vient la vie (cédérom), CFORP.

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 gaméto-génèse des mammifères (diapositives), série Biodia, Prolabec, Librairie pédagogique inc., catalogue Pierron International, 1997-1998, page 28.

Comment un être humain se forme-t-il? (vidéo), TFO, BPN 503302, coul., 15 min. (Série Didavision)

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/découverte/menu.html>

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.uchsc.edu/sm/chs

The Visible Human Project
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)

Annexe SNC1D 3.7.1 : Grille d'évaluation adaptée - Agents tératogènes

Grille d'évaluation adaptée - Agents tératogènes

Annexe SNC1D 3.7.1

Type d'évaluation : diagnostique formative sommative

Domaine : Biologie - Reproduction cellulaire

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 2 - 3

Tâche de l'élève : Étude et recherche sur les agents tératogènes

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 du développement embryonnaire - transfère les concepts de division cellulaire, de spécialisation et de différenciation des cellules au développement humain - démontre sa compréhension du cycle menstruel et des hormones	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées du développement humain et fait rarement des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles du développement humain et fait parfois des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales du développement humain et fait souvent des transferts	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile du développement humain et fait toujours des transferts
Recherche				
L'élève : - utilise le cycle menstruel pour prédire le moment d'ovulation - interprète des tableaux - utilise le microscope et des fiches	L'élève applique un nombre limité de stratégies avec une compétence limitée en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire uniquement sous supervision	L'élève applique certaines des stratégies avec une certaine compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire avec peu de supervision	L'élève applique la plupart des stratégies avec une grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire	L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies avec une très grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant

Communication				
L'élève : - communique ses idées en utilisant la terminologie scientifique propre à l'étude de la reproduction - utilise la maquette, le schéma ou le graphique	L'élève communique ses connaissances et 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 sa compréhension avec une certaine clarté et précision et utilise 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 utilise la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances et sa compréhension avec une très grande clarté et précision et utilise la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité
Rapprochements				
L'élève : - démontre sa compréhension des effets d'une activité physique intense et du cycle menstruel - mentionne certains facteurs de risque durant le développement embryonnaire - mentionne de nouvelles technologies reproductive et perçoit leurs effets sur l'individu et la société - nomme des emplois qui découlent de ce domaine	L'élève fait peu de rapprochements entre les sciences et la société et évalue leurs effets sur l'environnement avec une compétence limitée	L'élève fait quelques rapprochements entre les sciences et la société et évalue leurs effets sur l'environnement avec une certaine compétence	L'élève fait plusieurs rapprochements entre les sciences et la société et évalue leurs effets sur l'environnement avec une grande compétence	L'élève fait un grand nombre de rapprochements entre les sciences et la société et évalue leurs effets 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 3.8 (SNC1D)

Technologies reproductive

1. Durée

240 minutes

2. Description

Dans cette activité, l'élève élaboré et présente une recherche sur la sélection eugénique et sur les technologies reproductive dans un des domaines suivants : agriculture, élevage ou médecine.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Biologie - Reproduction : processus et applications

Attentes : SNC1D-B-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1D-B-Comp.8 - 10

SNC1D-B-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9

SNC1P-B-Rap.1 - 2 - 4

4. Notes de planification

- Assigner le projet tôt dans l'unité afin d'allouer plus de temps à la recherche et à la préparation de la présentation orale.
- Préparer une liste des sujets de recherche.
- Préparer le protocole pour faire la présentation orale et écrite.
- Préparer les grilles pour faire l'évaluation.
- Avoir une liste des ressources qui seront disponibles lors du projet de 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/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l'élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Comprendre les mécanismes de la reproduction chez les plantes.
- Avoir des connaissances de base de la génétique.
- Connaître les principaux événements du développement embryonnaire et foetal 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 technologies reproductive abordées dans les autres activités (le clonage chez les animaux (Dolly) et les résultats des applications de ces nouvelles technologies chez, par exemple, les variétés de plantes hybrides sur le marché du commerce, etc.).
- explique le projet de recherche à faire dans cette activité.
- forme des équipes de deux ou trois élèves.
- distribue une liste de sujets de recherche sur les technologies reproductive 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 foetus, 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 foetaux.
- **sujets possibles dans le domaine de l'agriculture** : les plantes transgéniques, la résistance aux maladies ou aux pestes, le triticale possédant l'endurance du seigle et le rendement du blé, etc.
- **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, la réanimation d'espèces disparues (nouveaux dinosaures?), etc.
- explique l'organisation du projet (peut prendre la forme d'un reportage, d'un article de journal, d'un débat, d'une entrevue, etc.), les thèmes traiteraient par exemple du but, du procédé, de la description de la méthode, des risques encourus (par un/les parent/s, le zygote, l'embryon ou le foetus), le taux de réussite (ou d'échec), la loi canadienne actuelle. Le projet doit inclure des réflexions personnelles sur le sujet.

L'élève :

- choisit le sujet de sa recherche.
- prépare le plan de travail avec son équipe et le remet pour approbation de l'enseignant ou de l'enseignante.
- trouve les références.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- alloue du temps dans le réseau Internet et à la bibliothèque pour faire la collecte de l'information.
- se rend auprès des groupes, répond aux questions, donne des pistes.

L'élève :

- présente son projet à la 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 des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante du travail d'équipe à l'aide d'une grille de rendement

évaluation sommative

- présentation orale (les pairs et l'enseignant ou l'enseignante) à l'aide d'une grille de rendement
- démonstration des habiletés à faire des liens, à communiquer ses idées, à former des opinions

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

personnes de la communauté (hôpitaux, centres spécialisés) qui offrent aux élèves l'accès aux ressources et aux informations

Médias électroniques

Les développement scientifique 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 pour la production de laine, de lait et de viande (vidéo), Pierron Image, coul., 10 min, Prolabec, Librairie pédagogique inc., Pierron International, 1998.

liens intéressants

<http://pages.infinit.net/fafouin/ecoile/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-Presse

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

magazine Québec Science

<http://www.cybersciences.com>

site de Découverte

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

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>

The Visible Human Project

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 (SNC1D)

Sciences de la Terre et de l'espace : Étude de l'Univers

Description

Dans cette unité, l'élève examine l'apport des technologies issues de la recherche de la structure atomique sur la nature et les caractéristiques des diverses composantes du système solaire. À l'aide d'instruments simples, dont certains peuvent être fabriqués en laboratoire, l'élève prend des mesures et prédit la position et le mouvement des corps célestes. Une attention particulière est portée aux contributions des programmes d'exploration spatiale, surtout le programme canadien, à la compréhension des phénomènes extraterrestres, à la Terre et aux êtres vivants. En outre, l'élève examine les théories traitant de l'origine de l'Univers, du système solaire et des planètes, ce qui donne un fondement théorique à son apprentissage.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Étude de l'Univers

Attentes : SNC1D-T-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1D-T-Comp.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7
SNC1D-T-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
SNC1D-T-Rap.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Titres des activités

Activité 4.1 : Journal de bord

Activité 4.2 : Satellites artificiels et sondes spatiales

Activité 4.3 : Planètes

Activité 4.4 : Étoiles : caractéristiques et évolution

Activité 4.5 : Galaxies et autres corps célestes

Activité 4.6 : Univers : évolution des connaissances

Activité 4.7 : Microgravité et exploration spatiale

Activité 4.8 : Tâche d'évaluation sommative - Détermination de la position d'un corps céleste

Acquis préalables

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

6^e année : - description des caractéristiques des composantes du système solaire
- mention des corps du système solaire qui émettent de la lumière
- désignation des principales constellations visibles la nuit et l'origine de leur nom

- description des effets du mouvement de la Terre, de la Lune et du Soleil et leur situation 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 un texte; comparaison de l'information tirée de diverses sources; jugement critique sur un texte

Communication orale

- expression correcte lors des présentations; message structuré de façon cohérente; sujet bien cerné; utilisation d'éléments visuels, 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 :

- réservier des films ou des vidéos convenables en vue d'une présentation.
- prévoir du temps à la bibliothèque.
- prévoir du temps à l'ordinateur et dans Internet.
- rassembler les matériaux pour réaliser les divers projets de construction de modèles et d'appareils.
- préparer le matériel nécessaire aux expériences.
- prévoir une présentation d'un invité ou d'une invitée ou 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, varié.
- Respecter les conventions de la langue en vue de communiquer clairement son message.
- S'exprimer dans un français correct lors des échanges verbaux avec l'enseignant ou l'enseignante ou lors des lectures à voix haute ou d'une réponse à des questions d'application.
- Utiliser les notions apprises dans les cours de français dans tous les travaux oraux ou écrits.

Autres disciplines

- Établir un lien avec les mathématiques (mesures des angles).
- Établir un lien avec le cours de géographie (points cardinaux).
- Établir un lien avec les cours de sciences de 10^e année (l'unité de physique).
- Établir un lien avec les cours d'arts plastique.
- Établir un lien avec les unités de chimie et de physique de 9^e année.

- Établir un lien avec les cours d'histoire : liens entre les travaux scientifiques de l'époque et les événements sociaux, économiques et politiques du temps (p. ex., la révolution industrielle, les guerres mondiales, la circumnavigation du globe).

Animation culturelle

- Travailler en équipe.
- Utiliser divers documents de langue française, tels les journaux, les revues, ou des émissions de TFO et de la radio, et des ressources humaines dans sa collecte d'informations.
- Développer ses habiletés à communiquer de façon aisée et avec fluidité en écrivant dans son cahier de bord.
- Développer des compétences en communication orale et écrite.
- Communiquer en français avec les élèves d'autres classes et avec les membres de son équipe.
- Reconnaître le travail de francophones tels que Marc Garneau et Julie Payette, et les contributions des entreprises francophones, telles que Bombardier et l'Université Laval à l'exploration spatiale.

Technologie

- Utiliser un logiciel de traitement de texte ayant un correcteur orthographique intégré ainsi qu'un dictionnaire de synonymes permettant la révision du document.
- Utiliser un logiciel de traitement de texte pour faire la saisie, mettre au propre, soigner la disposition et même inclure des tableaux et graphiques pour améliorer l'apparence d'un document.
- Utiliser des logiciels de présentation (p. ex., *Power Point*, *Corel Présentations*, *Hyperstudio*) et des bases de données pour compléter son rapport sur les planètes.
- Utiliser Internet pour faire ses recherches.

Perspectives d'emploi

- Dresser une liste des carrières, des professions et des métiers qui découlent du domaine de l'exploration spatiale : astronome, physicien/physicienne, ingénieur/ingénierie, technicien/technicienne en électronique, spécialiste en radar, astronome, météorologue, géophysicien/géophysicienne, astrophysicien/astrophysicienne, 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
- 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

- observation
- journal de bord
- liste de vérification
- autoévaluation et évaluation des pairs
- devoirs

évaluation formative

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

évaluation sommative

- démonstration des habiletés
- présentation en classe
- rapport d'expérience
- épreuves
- construction de modèles
- entrevue
- démonstration de l'atteinte des résultats

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

A - Déroulement de l'activité

Élèves en difficulté

- Offrir des appuis visuels concrets (modèles, illustrations, diagrammes) fournir une carte du ciel détaillée.
- Modifier les activités afin de fournir de plus amples renseignements sur le travail à accomplir.
- Vérifier le travail fréquemment pour s'assurer que l'élève comprend ce qu'elle/il doit faire.
- S'assurer que les élèves voient et entendent bien (p. ex., éviter de les placer au fond de la classe).
- S'assurer que l'élève reçoit des tâches raisonnables de la part des autres membres du groupe.
- Avertir le centre de soutien.
- Préparer des questions d'application plus simples.
- Remettre le protocole des expériences la veille.
- Modifier le travail : donner des exercices d'association, de closure, donner des pistes plus détaillées au sujet des satellites.
- Préparer une activité structurée (p. ex., liste des tâches à accomplir).
- Jumeler l'élève lors du travail de recherche.
- Encourager la participation de l'élève à l'activité en lui assignant des tâches appropriées.

ALF/PDF

- Offrir des appuis visuels concrets (modèles, illustrations, diagrammes).
- Employer plusieurs indices non verbaux (p. ex., gestes, expressions faciales).
- Demander aux élèves parlant la même langue de s'entraider.
- Simplifier le texte ou avoir des manuels scolaires de divers degrés de difficulté.
- Accorder du temps supplémentaire à l'accomplissement des tâches.
- Préparer un lexique des termes scientifiques.

Renforcement ou enrichissement

- Permettre aux élèves de diriger le travail d'équipe.
- Encourager la réalisation d'un projet individuel; par exemple, faire une recherche sur les symboles utilisés pour désigner les étoiles et repérer les étoiles de la Grande Ourse, de la Petite Ourse, de Cassiopée, construire une lunette pour l'observation du ciel, etc.

B - Évaluation du rendement de l'élève

Élèves en difficulté

- Permettre aux élèves d'avoir recours à leurs livres lors des tests.
- Faire une évaluation orale.
- Permettre la reprise d'un test.
- Adapter les questions pour répondre aux besoins spéciaux de l'élève.
- Inclure des questions d'association et de closure dans le test.

- Évaluer la contribution à la conception des supports audiovisuels et à l'aide technique lors de la préparation du projet plutôt que l'aspect oral et écrit du projet.

ALF/PDF

- Accorder le temps nécessaire à l'accomplissement des tâches ou des 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.
- Inclure une ou deux questions qui posent un défi.
- Demander à l'élève de faire la présentation ou la démonstration d'un concept (p. ex., chauffer des ions métalliques dans la flamme du brûleur pour montrer l'émission des couleurs).

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 quelques exemples supplémentaires :

- Ne jamais utiliser l'astrolabe pour mesurer la position du Soleil. Regarder le Soleil à l'œil nu présente un grand danger, il est préférable de se servir d'un gnomon.
- Avertir les parents que l'activité nécessite des observations nocturnes.
- Demander aux élèves d'obtenir le consentement de leurs parents avant de faire des observations nocturnes.
- Ne jamais s'éloigner de la maison le soir seul/e sans permission ou sans la présence d'un ou d'une adulte responsable.

Ressources

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

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

- manuels de référence sur l'astronomie
- dictionnaire d'astronomie (référence Larousse), almanach d'astronomie
- journaux, revues (*Sky and Telescope*), émissions de télévision
- revues, comme *Québec science*, *Pour la science*, *Les débrouillards*, *Programme des jeunes scientifiques de l'espace*
- encyclopédies

Personnes-ressources

- experts dans la communauté, dans les collèges communautaires et les universités, membres d'un club d'astronomie et toute autre personne ayant des connaissances en astronomie

Matériel

- sphère céleste
- cosmographe
- satiolabe
- télescope
- planisphère pour le rétroprojecteur
- astrolabe
- spectroscope
- trousse de cartes des galaxies et des constellations
- trousse de photos du système solaire
- tubes à décharge et à source
- planisphères
- appareil à rétroposition pour montrer les orbites elliptiques
- modèles et planches didactiques

Médias électroniques

- vidéos, diapofilms
- logiciels, cédéroms et sites Internet
- films et vidéos éducatifs relatifs à l'astronomie

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>

liste de logiciels ayant une licence du MÉFO

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

liens intéressants

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

distributeur de matériel imprimé ainsi que de logiciels éducatifs

<http://www.pierron.com>

Éditeur et distributeur de matériel imprimé ainsi que des logiciels éducatifs

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

<http://logique.com>

Eldorado

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

index des sites en sciences

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

informations de la NASA

<http://shuttle.nasa.gov>

informations sur Telesat Canada

<http://www.telesat.ca>

Infoscience

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

agence Science-Presse

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

magazine Québec Science

http://www.cybersciences.com

La Presse-Carrières professions

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

La société royale d'astronomie de Québec

http://www.zone.ca/~marcelf/srac.htm

Bureau des astronautes

http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html

bureau des Longitudes à Paris

http://www.bdl.fr/

planétarium de Montréal

http://www.planetarium.montreal.qc.ca/

site de Découverte

http://www.radio-canada.com/tv/découverte/menu.html

hyperlab Franco-canadien

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

observatoire du Mont Mégantic

http://www.astro.unmontreal.ca/home/omm/omm.html

production et formation d'outils technologiques adaptés au milieu scolaire

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

Québec Sciences

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

Rescol

http://www.rescol.ca

Sherlock

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

Space System Simulator

http://space.jpl.nasa.gov/

ACTIVITÉ 4.1 (SNC1D)

Journal de bord

1. Durée

300 minutes

2. Description

Cette activité s'étale sur tout le semestre et permet à l'élève de profiter des occasions propices à l'observation du ciel nocturne. L'élève effectue diverses observations et mesures sur quelques corps célestes, utilise diverses ressources pour recueillir de l'information et se tient au courant des activités d'exploration spatiale.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Étude de l'Univers

Attentes : SNC1D-T-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : SNC1D-T-Comp.1 - 4

SNC1D-T-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

SNC1D-T-Rap.3 - 6

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 tout autre organisme ayant des intérêts en astronomie, à faire une présentation.
- Rappeler à l'élève qu'elle/il doit compiler de l'information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes 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

- 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 dyades 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 sur la désignation de diverses étoiles et sur la navigation dans le ciel nocturne.

L'élève :

- travaille en dyades afin d'accomplir l'activité de simulation en utilisant la carte du ciel illustrant 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 d'observation du ciel nocturne par lequel l'élève apprend à désigner les étoiles.
- accorde suffisamment de temps car cet 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, 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 mettre 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 à l'endroit prescrit.
- 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 :

- demande aux élèves de faire une recherche dans la presse écrite et dans les médias électroniques (accorder une à deux semaines pour accomplir le travail), de trouver le nom de

l'instrument utilisé pour naviguer grâce aux étoiles et de trouver les directives pour en construire un.

- peut donner un indice en disant que c'est l'instrument que Samuel de Champlain a perdu et que cette perte l'a obligé à abandonner un de ces voyages vers l'intérieur du Canada.

L'élève :

- effectue une recherche dans Internet ou dans des livres afin de trouver des informations qu'elle ou il communique à l'enseignant ou à l'enseignante.
- construit un astrolabe et apprend à l'utiliser.
- s'exerce, à l'aide de l'astrolabe, à faire des mesures d'altitude en mesurant l'altitude d'objets trouvés autour de l'école; par exemple, des arbres, des édifices ou des collines.
- présente le fonctionnement de l'instrument et donne des exemples de mesures prises.
- compare ses informations avec celles des autres membres de son équipe.
- remet son travail aux fins d'évaluation.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue les directives concernant le deuxième exercice d'observation du ciel nocturne.
- assigne un exercice pratique à partir d'objets ou d'édifices trouvés dans la communauté si les observations du ciel nocturne sont impossibles à faire (p. ex., mesurer l'altitude de la tour du CN; mesurer l'altitude de la tour centrale de l'édifice du gouvernement).

L'élève :

- travaille seul ou en dyade et effectue les mesures demandées lorsque les conditions atmosphériques le permettent.
- note ses observations dans son journal de bord.
- participe à la discussion et remet son journal aux fins d'évaluation.

Étape E

L'enseignant ou l'enseignante :

- regroupe les élèves en équipes de trois ou quatre et explique l'exercice portant sur l'actualité.
- explique le déroulement de la partie du journal de bord durant laquelle chaque équipe prépare un message qui sera diffusé dans l'école, au début de la semaine (deux semaines, un mois... la fréquence est à déterminer), à la radio scolaire. Le message est informatif et porte sur les événements célestes d'intérêt (phases de la lune, planètes visibles, événements d'exploration spatiales, etc.).

L'élève :

- vérifie les journaux, les sites Internet ainsi que les revues d'astronomie et consulte les gens du domaine de l'astronomie afin d'obtenir des informations concernant les événements célestes.
- rédige le message qui sera diffusé et le remet afin que l'enseignant ou l'enseignante le vérifie et l'évalue.
- diffuse des informations concernant les événements courants dans le domaine de l'exploration spatiale ainsi que les événements dans le ciel nocturne.

Étape F

L'enseignant ou l'enseignante :

- encourage les élèves à consulter des sites 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

- liste de vérification
- entrevue
- journal de bord
- devoirs

évaluation formative

- vérification des habiletés en recherche en utilisant les divers médias, imprimés ou électroniques, afin de recueillir de l'information
- cahier de bord

évaluation sommative

- vérification des habiletés en communication
- atteinte des objectifs visés par l'activité
- cahier de bord

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Brouzeng, Paul, Michel Paty et Michel Pipart, *La science en questions*, Paris, Éditions Messidor/La Farandole, 1985, 123 p.

Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenaz, *L'astronomie*, Minerva, 1998, 213 p.

Chartrand, Marc, *Guide du ciel pour astronomes amateurs*, LaPrairie, Éditions Marcel Broquet, 1984, 280 p.

Dickinson, Terence, *Découvrir le ciel la nuit : le guide astronomique alpha pour débutants*, LaPrairie, Éditions Marcel Broquet, 1989, 72 p.

Dotto, Lydia, *Des canadiens dans l'espace*, éditions de l'Homme, Montréal, 1988.

Larousse, *Astronomie*, Librairie Larousse, 1981, 320 p.

Levy, David H., et Hubert Reeves, *Guide pratique de l'astronomie*, Sélection du Reader's Digest, Montréal, 1995, 288 p.

Rükl, Antonín, *Astronomie : guide de l'amateur*, Paris, Gründ, 1980, 192 p.

Vallières, Jean, *Devenez astronome amateur*, coll. Faire, Sillery, Québec science éditeur, 1984,
227 p.

Personnes-ressources

- membre d'un club d'astronomie ou d'une université, d'un collège communautaire ou d'un centre de sciences qui pourra faire une présentation à la classe et expliquer diverses techniques d'observation du ciel nocturne

Matériel

- astrolabe (fabriqué par l'élève)
- jumelles
- télescope
- compas
- caméra
- gnomon
- planisphère
- globe céleste

Médias électroniques

Au-delà de la planète Terre (cédérom), CFORP

Mars Explorer (cédérom), Microfolie's, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.

Plusieurs sites Internet fournissent 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>

Bureau des astronautes

<http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html>

Planétarium de Montréal

<http://www.planetarium.montreal.qc.ca/>

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 (SNC1D)

Satellites artificiels et sondes spatiales

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève apprend à reconnaître diverses applications de la technologie des satellites et des sondes spatiales et à déterminer leur impact sur le quotidien, la société et l’environnement. Le rôle du Canada dans l’exploration spatiale est abordé.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l’espace - Étude de l’Univers

Attente : SNC1D-T-A.2 - 3

Contenus d’apprentissage : SNC1D-T-Acq.4 - 5 - 6 - 7
SNC1D-T-Rap.1 - 2 - 3 - 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 dans Internet.
- S’assurer d’avoir tout le matériel de référence nécessaire.
- 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

- Savoir comment utiliser Internet lors d’une recherche.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur les satellites et les sondes spatiales à l'aide d'exemples tirés des premières années du programme d'exploration spatiale : le premier satellite artificiel nommé *Spoutnik 1*, mis en orbite en 1957 par l'U.R.S.S. (si possible, montrer un vidéoclip des premiers essais).
- questionne le groupe-classe afin de déterminer l'étendue des connaissances des élèves concernant les satellites et les sondes spatiales.
- poursuit la discussion à l'aide de photos ou de maquettes, ainsi que d'autres exemples des premiers satellites : en 1959, *Luna 1* est la première sonde lunaire et survole la Lune à 6 400 km de distance; en 1962, *Telstar*, satellite de télécommunications de 88 cm de diamètre, devient le premier relais transatlantique de télévision.
- organise la classe en équipes de trois ou quatre élèves afin d'effectuer une session de remue-méninges portant sur les types de satellites (p. ex., télécommunication, navigation) et les sondes spatiales (observation, collecte de données en infrarouge ou en ultraviolet).

L'élève :

- partage son information avec les autres membres de l'équipe et dresse une liste de divers types de satellites et de sondes spatiales en nommant la fonction de chaque type.
- résume les informations sous forme de tableau.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- dirige la mise en commun de l'information recueillie par les équipes.
- dresse la liste des types de satellites ainsi que de sondes spatiales et organise l'information dans un tableau dont les sous-titres sont *type* et *fonction*.
- distribue un travail d'application destiné à la collecte d'informations supplémentaires portant sur les satellites et les sondes spatiales.
- accorde du temps de recherche à la bibliothèque et dans Internet.

L'élève :

- nomme les tâches à effectuer et contribue à la répartition des tâches et des responsabilités entre les membres de son équipe.
- utilise diverses ressources (imprimées et électroniques) pour réaliser le travail.
- partage l'information avec les autres membres de l'équipe.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise le partage des informations d'une équipe à l'autre.
- circule dans la classe et répond aux questions des équipes.
- fait une mise en commun à la fin de l'activité.

L'élève :

- partage les résultats de la recherche avec une autre équipe et ajoute à son travail les informations importantes qui lui manquent.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur l'impact de la technologie des satellites et des sondes spatiales sur la vie quotidienne, sur la société et sur l'environnement.
- utilise des exemples d'événements d'actualité transmis à la population à l'aide de la technologie (effet de El Niño, systèmes de tempêtes tropicales naissant dans les océans du Sud, images de la guerre au Kosovo ainsi que de la famine en Afrique, etc.).
- montre un diaporama portant sur l'utilisation des images de la Terre obtenues par divers satellites (diaporama commenté).

L'élève :

- prépare un résumé des informations présentées (ou complète un questionnaire distribué par l'enseignant ou l'enseignante).
- 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

- questions et réponses
- journal de bord

évaluation formative

- autoévaluation et évaluation des pairs
- observation
- liste de vérification

évaluation sommative

- présentation au groupe-classe
- 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

Carlier, François, et Pearce Wright, *La course à l'espace*, Montréal, Éditions Saint-Loup, 1987.

Kohler, Pierre, *L'astronomie et l'exploration spatiale*, Paris, Hachette, 1984, 94 p.

Larousse, *Astronomie*, Paris, Librairie Larousse, 1981, 320 p.

Matériel

- diverses photos, modèles ou images de sondes spatiales et de satellites

Médias électroniques

Au-delà de la planète Terre (cédérom), CFORP.

Mars Explorer (cédérom), Microfolie's, Quebecor DIL multimédia, Brossard, 1999.

Skyworks (cédérom), Spectrum Software.

L'espace (vidéo), TFO, BPN 593419, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier)

Objectif : l'infini (vidéo), Prolabec, coul., 50 min, Librairie pédagogique inc., Pierron International, 1998.

Plein feu sur le système solaire (vidéo), TFO, BPN 625108, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier 2)

Satellites et sondes (vidéo), TFO, 562191, coul., 3 à 5 min. (Série Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des techniques)

Vol spatial habité (vidéo), TFO, 562190, coul., 3 à 5 min. (Série Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des techniques)

Astrophysique de l'Université Laval
<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>

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

index des sites en sciences
<http://perso.wanadoo.fr/buch/>
index des sites en sciences
<http://perso.wanadoo.fr/buch/>
informations sur Telesat Canada
<http://www.telesat.ca>

magazine Québec Science
<http://www.cybersciences.com>

Bureau des astronautes
<http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html>

site de Découverte
<http://www.radio-canada.com/tv/découverte/menu.html>

National Geographic
<http://www.nationalgeographic.com>

Québec Sciences
<http://www.quebecscience.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 4.3 (SNC1D)

Planètes

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève utilise diverses ressources pour recueillir des informations sur une des planètes du système solaire, et en construit un modèle à l’échelle. Chaque groupe anime ensuite un tour guidé de sa partie du système solaire.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l’espace - Étude de l’Univers

Attentes : SNC1D-T-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-T-Comp.1 - 4 - 6 - 7
SNC1D-T-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
SNC1D-T-Rap.1 - 5 - 6

4. Notes de planification

- Prévoir du temps de recherche à la bibliothèque et dans Internet.
- Vérifier le fonctionnement du modèle mécanique des planètes.
- Se procurer le matériel nécessaire à la construction des modèles des planètes (colle, vieux journaux, ballons de différentes tailles, ficelles, etc.).
- Préparer les copies du tableau d’informations portant sur la planète et destiné aux élèves.
- Rappeler à l’élève qu’elle/il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes 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

- Être capable de faire les calculs de distances astronomiques en années-lumière, en unités astronomiques et en parsecs.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- montre des photos (diapositives ou autres matériaux audiovisuels) illustrant des galaxies de diverses formes et vérifie si les élèves reconnaissent la galaxie de notre système solaire.
- pose des questions destinées à vérifier l'étendue des connaissances des élèves par rapport au système solaire.
- fait la distinction entre les planètes telluriques et les planètes joviennes.
- explique la définition du mouvement rétrograde de certaines planètes et fait une simple démonstration afin de l'illustrer (le jeu d'enfants ou le spirographe peuvent servir lors de cette activité).
- organise la classe en équipes de trois ou quatre élèves.
- assigne à chaque équipe une planète du système solaire.
- explique le but et le format de présentation lors de la présentation; le groupe peut construire à l'échelle un modèle de la planète et préparer une fiche descriptive portant les caractéristiques demandées. Le modèle et la fiche descriptive peuvent être affichés dans la classe ou dans le corridor de l'école.

L'élève :

- prend des notes dans son cahier de bord lors de la présentation de l'enseignant ou de l'enseignante.
- examine, en coopération avec les autres membres de son équipe, les critères d'évaluation de la recherche et organise un plan.
- répartit les diverses tâches de la recherche parmi les membres de l'équipe.
- utilise les ressources mise à sa disposition afin de recueillir de l'information portant sur la planète étudiée.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- établit la taille du Soleil (servira à la construction, à l'échelle, des modèles planétaires).
- explique les diverses unités utilisées pour mesurer la distance spatiale, c'est-à-dire l'année-lumière, le parsec et l'unité astronomique.
- illustre, en donnant des exemples, le mécanisme de conversion d'une unité à l'autre.

L'élève :

- note, dans son cahier de bord, les informations importantes et les exemples de calculs.
- utilise l'information pour exprimer la distance, en utilisant les unités, entre le Soleil et la planète étudiée par son équipe.
- détermine la taille du modèle planétaire que l'équipe doit construire et remet à l'enseignant ou à l'enseignante l'information afin qu'elle ou il la vérifie.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- accorde du temps de recherche dans Internet et à la bibliothèque.
- circule dans la classe et répond aux questions des équipes.
- organise un tableau maître, sur un ordinateur auquel les élèves ont accès, afin d'enregistrer des données portant sur diverses planètes. Ces informations sont ensuite partagées entre les élèves.

L'élève :

- cherche de l'information en utilisant divers sites Internet, des cédéroms, des journaux et des revues.
- compile l'information.
- résume les faits importants.
- organise l'information selon le format demandé.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- prépare l'endroit où les modèles des planètes et les fiches descriptives seront affichés.
- accorde du temps à la construction du système solaire.
- invite le guide de chaque groupe à présenter l'information recueillie.
- invite les élèves d'une autre classe à venir entendre la présentation orale des élèves.

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 et évaluation des pairs

évaluation formative

- vérification des habiletés lors de la présentation des modèles des planètes et des informations concernant les planètes
- cahier de bord

évaluation sommative

- vérification des habiletés en communication à l'aide du texte écrit
- vérification des habiletés en communication lors de la présentation orale
- liste de vérification

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.

Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenaz, *L'astronomie*, Minerva, 1998, 213 p.

Brouzeng, Paul, Michel Paty et Michel Pipart, *La science en questions*, Paris, Éditions Messidor/La Farandole, 1985, 123 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.

Levy, David H., et Hubert Reeves, *Guide pratique de l'astronomie*, Montréal, Sélection du Reader's Digest, 1995, 288 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.

Personnes-ressources

experts/es de la communauté, gens des universités et des collèges communautaires, des centres de sciences, des musées et toute autre personne ou organisme pouvant fournir des informations sur le sujet de recherche

Matériel

- modèle mécanique du système solaire
- chartes murales des planètes

Médias électroniques

Au cœur des Planètes (cédérom), Vanier, CFORP.

Au-delà de la planète Terre (cédérom), Vanier, CFORP.

L'humain et l'espace (cédérom), Vanier, CFORP.

Mars Explorer (cédérom), Microfolie's, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.

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).

Objectif : l'infini (vidéo), Prolabec, coul., 50 min, Librairie des ressources pédagogiques, Pierron International, 1998.

Plein feu sur le système solaire (vidéo), TFO, BPN 625108, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier 2)

Qu'est-ce que le soleil? (vidéo), TFO, BPN 503338, coul., 15 min. (Série Didavision)

Vidéo, *Voyager dans l'espace*, 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/

AstroWeb

http://www.astro.umontreal.ca/Web/astrowww.html

Eldorado

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

planétarium de Montréal

http://www.planetarium.montreal.qc.ca/

La société royale d'astronomie de Québec

http://www.zone.ca/~marcelf/srac.htm

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 (SNC1D)

Étoiles : caractéristiques et évolution

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève étudie diverses caractéristiques des étoiles et mène quelques expériences sur les concepts qui expliquent ces caractéristiques.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l’espace - Étude de l’Univers

Attentes : SNC1D-T-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-T-Comp.1 - 4 - 7

SNC1D-T-Acq.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

4. Notes de planification

- Vérifier le fonctionnement des spectroscopes.
- S’assurer de posséder diverses sources lumineuses afin d’observer des spectres.
- Obtenir les chartes du spectre électromagnétique du Soleil et ceux d’autres substances.
- Obtenir les tubes à décharge de l’hydrogène et de l’hélium (ou d’autres substances) et la source de pouvoir de fonctionnement des tubes à décharge.
- Rappeler à l’élève qu’elle ou il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes au domaine de la biologie. Cette recherche s’effectue 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’origine des couleurs observées lorsqu’on décompose la lumière blanche et la théorie additive des couleurs primaires de la lumière.
- Connaître le modèle Bohr-Rutherford de l’atome; les niveaux d’énergie et la nature des électrons.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur les étoiles en accordant de l'importance à l'étoile appelée Soleil et questionne les élèves sur ce corps si important dans la vie des êtres vivants de la Terre.
- encourage les élèves à partager leurs observations par rapport aux étoiles du ciel nocturne. Ces observations sont tirées de leur journal de bord ou de leurs expériences avec le planisphère.
- pose des questions concernant la couleur des étoiles observées.
- montre un diapofilm traitant des étoiles, de leur couleur et de leur spectre.

L'élève :

- participe à la discussion et écrit les informations importantes dans son cahier de bord.
- transpose une constellation observée sur un carton noir perforé (celui-ci aura été fait quelques jours à l'avance à la suite des directives de l'enseignant ou de l'enseignante) afin de présenter les positions des étoiles observées, le projette à l'écran et explique l'observation effectuée au cours des dernières semaines (mois).

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- anime une discussion portant sur l'origine des diverses couleurs que possèdent les étoiles.
- utilise une planche didactique du spectre électromagnétique dans le but d'expliquer le spectre électromagnétique du Soleil.
- explique comment le spectre d'émission (ou d'absorption) d'une substance agit comme une empreinte digitale de la substance et peut servir à la désigner.
- explique la source des couleurs observées dans un arc-en-ciel.
- questionne les élèves et les encourage à proposer, à l'aide du modèle de l'atome de Bohr-Rutherford, une explication des niveaux d'énergie et des électrons en ce qui concerne les couleurs émises par diverses substances lorsqu'elles sont chauffées (ou les couleurs produites dans des feux d'artifice).
- fait une démonstration du spectre d'émission changeant d'un fil de nichrome porté à diverses températures dans la flamme d'un brûleur Bunsen et des couleurs produites par certains ions métalliques lorsqu'ils sont chauffés (utilise les éléments d'une cuisinière portés à différentes températures ou les couleurs d'une ampoule électrique contrôlée par un rhéostat pour expliquer le concept de température et de couleur).
- explique l'expérience et organise les élèves en dyades afin de faire les parties B et C de l'expérience portant sur les spectres d'émission.
- met en commun les résultats de l'expérience et explique qu'en analysant le spectre des étoiles (nébuleuses, Soleil) les scientifiques peuvent déterminer la composition chimique, la température et la densité des étoiles.

- distribue une application; par exemple, une série de spectres d'émissions d'éléments, celui du Soleil et deux ou trois spectres d'émissions d'étoiles inconnues accompagnés de questions concernant les éléments trouvés dans le Soleil et dans les étoiles inconnues.

L'élève :

- participe à la discussion portant sur la lumière, les couleurs et la température d'un corps et prend en note les informations importantes.
- observe le spectre d'émission produit lorsque les ions métalliques sont chauffés dans la flamme du brûleur et note la couleur dans le tableau des observations.
- propose, à l'aide du modèle atomique de Bohr-Rutherford, une explication de la production des couleurs.
- complète les parties B et C de l'expérience et note ses observations sur la page donnée à cet effet.
- complète l'application concernant les spectres d'émission et remet le travail aux fins d'évaluation.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique comment on détermine la température d'une étoile à partir de sa couleur. Cette relation est connue sous le nom de l'équation de Wien.
- résout des exemples de problèmes en utilisant l'équation de Wien.

L'élève :

- résout des problèmes simples concernant la température ou la couleur de quelques étoiles en utilisant l'équation de Wien.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- illustre et explique le système de classement des étoiles selon leur type spectral (classes O, B, A, F, G, K, M; classes subsidiaires des étoiles froides R, N, S).
- définit *magnitude apparente* et *magnitude absolue* et montre ces concepts à l'aide de lampes de diverses intensités.
- montre un diapositive portant sur l'évolution stellaire.

L'élève :

- participe à la discussion et note les informations pertinentes dans son cahier.
- complète un graphique Hertzsprung-Russell de classement des étoiles.
- répond aux questions de la discussion et remet 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

- liste de vérification
- devoirs ou travaux d'application

évaluation formative

- cahier de bord
- liste de vérification
- vérification des habiletés
- devoirs et applications

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- devoirs
- épreuve

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

Brouzeng, Paul, Michel Paty et Michel Pipart, *La science en questions*, Paris, Éditions Messidor/La Farandole, 1985, 123 p.

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*, Hachette, paris, 1984, 94 p.

Larousse, *Astronomie*, Librairie Larousse, 1981, 320 p.

Larousse, *L'Univers*, Librairie Larousse, 1977, 133 p.

Levy, David H., et Hubert Reeves, *Guide pratique de l'astronomie*, Montréal, Sélection du Reader's Digest, 1995, 288 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.

Matériel

- spectroscope
- tubes à décharge d'hélium, hydrogène ou autres substances
- lampes fluorescentes
- lampes à incandescence de basse intensité
- spectre d'émissions de diverses substances

Médias électroniques

Au-delà de la planète Terre (cédérom), Vanier, CFORP.

Plein feu sur le système solaire (vidéo), TFO, BPN 625108, coul., 30 min. (Série C'est pas sorcier 2)

Vidéo, *Qu'est-ce qu'une étoile?* (vidéo), TFO, BPN 503315, coul., 15 min. (Série Didavision).

Astrophysique de l'Université Laval

<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>

Eldorado

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

index des sites en sciences
http://perso.wanadoo.fr/buch/
Informations sur Telesat Canada
http://www.telesat.ca
magazine Québec Science
http://www.cybersciences.com
Bureau des astronautes
http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html
site de Découverte
http://www.radio-canada.com/tv/découverte/menu.html
National Geographic
http://www.nationalgeographic.com
Québec Sciences
http://www.quebecscience.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 4.5 (SNC1D)

Galaxies et autres corps célestes

1. Durée

150 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève entreprend, en guise d’introduction, le classement des objets célestes à l’aide d’une charte Messier. De là, l’étude des caractéristiques des galaxies et le lien avec les nouvelles technologies d’exploration spatiale sont abordés.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l’espace - Étude de l’Univers

Attentes : SNC1D-T-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-T-Comp.1 - 2 - 3

SNC1D-T-Acq.1 - 4 - 5 - 6 - 8

SNC1D-T-Rap.1 - 4 - 5 - 6

4. Notes de planification

- Réserver du temps de recherche dans Internet et à la bibliothèque.
- Trouver un/e invité/e pour effectuer une présentation au groupe-classe.
- Préparer le matériel nécessaire pour effectuer les démonstrations : effet Doppler, décalage du spectre. L’enseignant ou l’enseignante essaie toutes les démonstrations à l’avance.
- Préparer le travail d’application.
- Prévoir le matériel nécessaire pour effectuer les activités : charte des objets Messier, charte de spectre électromagnétique, etc.
- Rappeler à l’élève qu’elle ou il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes 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 notion des spectres d'émission.
- Savoir comment mesurer l'azimut et l'altitude des corps célestes.
- Savoir comment utiliser un planisphère.
- Connaître les unités de mesures astronomiques (parsec, année-lumière et unité astronomique) et la valeur de chacune.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- distribue une série de fiches portant le nom de divers corps célestes (quasar, galaxie, pulsar, trou noir, radiogalaxie, etc.) et questionne les élèves à propos de ces corps.
- encourage les volontaires à partager leurs connaissances.
- fait chercher davantage d'informations dans des dictionnaires, des encyclopédies ou autres manuels.
- explique, à l'aide d'une sphère céleste et de planisphères, le système de coordonnées qui permet de situer les corps célestes (l'ascension droite et la déclinaison d'un corps).
- divise la classe en groupes de trois à quatre élèves et assigne un exercice d'application concernant les objets célestes.

L'élève :

- participe à la discussion, trouve des informations et les partage avec le groupe-classe.
- note les informations importantes dans son cahier de bord.
- travaille, avec les autres membres du groupe, sur une activité qui permet de nommer des objets célestes visibles à l'œil nu, tel que Charles Messier a pu le faire en 1781.
- utilise une charte Messier et nomme l'objet en question.
- utilise des ressources variées, électroniques et imprimées afin de compléter un tableau d'information sur l'objet.
- peut désigner le type d'objet : une nébuleuse, une galaxie ou un amas d'étoiles.
- peut trouver le nom de la constellation dans laquelle est trouvé l'objet.
- peut désigner les coordonnées de l'objet telles l'ascension droite et la déclinaison.
- peut trouver la distance entre l'objet et la Terre en années-lumière et en parsecs.
- peut compiler une liste de faits intéressants par rapport à l'objet.
- complète les questions se rapportant à la discussion.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- nomme des travaux de classement d'objets célestes plus récents (p. ex., le classement de William Herschel, de J.L.E. Dreyer et d'Edwin Hubble) et nomme les technologies qui permettent maintenant d'observer des objets que Messier et les autres astronomes des années précédentes ne pouvaient pas voir.

- explique l'effet Doppler et son utilisation dans l'étude des corps célestes.
- décrit, en termes simples, le concept du décalage du spectre vers le rouge ou le bleu et le lien de ce phénomène avec le mouvement des galaxies, la loi de Hubble (il est possible de fabriquer un modèle simple dans le but d'illustrer ce phénomène. On dessine des raies de couleurs différentes sur un transparent, par exemple le spectre de l'hydrogène, et on superpose ce spectre sur un transparent ayant le dessin d'une échelle millimétrique allant de 4 cm à 7 cm. Avec le rétroprojecteur, on projette simultanément à l'écran les diagrammes des deux transparents, il est alors facile de glisser légèrement le transparent ayant les raies le long de l'échelle millimétrique, vers la droite (décalage vers le rouge) dans la direction du 7 cm ou vers la gauche (décalage vers le bleu) dans la direction du 4 cm).
- montre l'augmentation de la distance entre les galaxies à l'aide d'un ballon gonflé (on gonfle partiellement le ballon et on trace sur sa surface, au hasard, des points noirs représentant les galaxies. Lorsque le ballon est gonflé davantage les points sont de plus en plus éloignés les uns des autres. Aucun point (aucune galaxie) occupe une position privilégiée, chacun maintient sa position relative aux autres points. Il est à noter que cette démonstration peut être accomplie lors de l'étude de la section portant sur les théories de l'origine de l'Univers et de la discussion du Big Bang).

L'élève :

- observe des photos de spectres qui illustrent ce décalage (déplacement des raies spectrales d'un élément, de leur position prédictive à une position qui tire plus vers la partie infrarouge du spectre ou vers la partie bleue et ultraviolette du spectre).
- lit un texte donné ou le choisit dans un livre, dans Internet ou dans une autre source et répond à des questions concernant la formation des galaxies.

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

- devoirs
- cahier de bord
- vérification des habiletés

évaluation sommative

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

Personnes-ressources

- un expert ou une experte de la communauté, d'une université ou d'un collège communautaire, pouvant faire une présentation à la classe portant sur l'effet Doppler, sur le décalage observé dans les spectres ou autre sujet relatif à l'étude des galaxies

Matériel

- charte des galaxies, de l'Univers
- charte du spectre électromagnétique
- charte des objets Messier
- un planisphère

Médias électroniques

Galaxies (vidéo), TFO, 562202, coul., 3 à 5 min. (Série Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des techniques)

Quasar (vidéo), TFO, 562203, coul., 3 à 5 min. (Série Encyclopédie audiovisuelle des sciences et des techniques)

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>

La société royale d'astronomie de Québec

<http://www.zone.ca/~marcelf/srac.htm>

planétarium de Montréal

<http://www.planetarium.montreal.qc.ca/>

Québec Sciences

<http://www.quebecscience.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 (SNC1D)

Univers : évolution des connaissances

1. Durée

300 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève examine les grandes lignes de l’origine et de l’évolution de l’Univers. L’activité se termine avec un regard sur la théorie moderne du Big Bang.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l’espace - Étude de l’Univers

Attentes : SNC1D-T-A.1 - 2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-T-Comp.2

SNC1D-T-Acq.1 - 4 - 5 - 6

SNC1D-T-Rap.1 - 6

4. Notes de planification

- Assigner le travail de l’activité assez tôt dans l’unité.
- Accorder du temps de recherche dans le réseau Internet.
- Accorder du temps de recherche à la bibliothèque ou apporter des livres de référence en classe.
- Préparer les directives pour accomplir la recherche et expliquer tous les aspects importants à inclure dans la recherche.
- S’assurer que tous les élèves savent utiliser les ressources électroniques.
- Avertir la classe des conséquences du plagiat.
- Rappeler à l’élève qu’elle ou il doit compiler de l’information sur les carrières et les contributions des scientifiques canadiens et canadiennes au domaine de la biologie. Cette recherche est effectuée dans la section du cahier de bord de l’élève réservée à cet effet et se poursuit tout au long du semestre.

5. Acquis préalables

- Savoir comment utiliser les ressources électroniques pour effectuer une recherche

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise la classe en équipes de trois ou quatre élèves pour effectuer la recherche concernant l'évolution des connaissances du système solaire et de l'Univers depuis le Moyen Âge jusqu'à aujourd'hui. Les équipes doivent filmer les résultats de leur recherche sous forme de reportage.
- explique que le groupe doit choisir, parmi l'équipe, une personne pour mener l'entrevue et poser les questions, et que les autres membres de l'équipe jouent le rôle des experts.
- divise l'histoire du développement de la science de l'astronomie en époques et donne des pistes.
- fournit des ressources et du temps en classe pour accomplir la recherche et la présentation.
- explique que les groupes peuvent filmer leur entrevue et la présenter sous forme d'émission télévisée.

L'élève :

- choisit une époque parmi une liste d'époques fournie par l'enseignant ou l'enseignante.
- prépare le plan de sa recherche avec les membres de son équipe.
- répartit les tâches entre les membres de l'équipe.
- utilise les ressources mises à sa disposition (imprimées et électroniques).
- détermine le rôle de chaque membre de l'équipe.
- prépare les questions et les réponses de l'entrevue avec les élèves jouant le rôle des experts.
- utilise des maquettes, des photos, des diagrammes et d'autres formes de supports audiovisuels lors de la présentation.
- nomme les technologies contribuant à une meilleure compréhension du système solaire et de l'Univers.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- trace une ligne de temps montrant le lien entre les progrès technologiques et les changements dans les théories émises sur l'origine de l'Univers.
- anime une discussion portant sur la théorie de l'origine de l'Univers appelée Big Bang et questionne la classe.

L'élève :

- participe à la discussion et donne son opinion.
- note les points importants de cette théorie dans son cahier de bord.

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 en rédaction et en communication lors du travail de recherche (à l'aide d'une grille de rendement)
- évaluation selon une grille de rendement des pairs et de l'enseignant ou de l'enseignante lors du travail de groupe
- vérification, à l'aide d'une grille de rendement, des habiletés à faire des rapprochements entre les inventions ainsi que les développements technologiques et le progrès dans l'exploration du système solaire et de l'Univers
- vérification, à l'aide d'une grille de rendement, des habiletés à évaluer l'impact des découvertes et des croyances de l'époque sur la vie quotidienne, la société et l'environnement
- vérification, à l'aide d'une grille de rendement, des habiletés à faire des bons choix de sources d'information, de graphiques, de schémas et d'information à utiliser lors de la recherche et de la présentation de son projet

évaluation sommative

- atteinte des objectifs visés par l'activité
- présentation orale
- épreuve

8. Ressources

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

Manuels pédagogiques

- Casoli, Fabienne, et Thérèse Encrenez, *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.
Moysé, 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.

Personnes-ressources

- experts/es dans le domaine de l'histoire de l'astronomie présentant des informations pertinentes à la recherche
- experts/es en production aidant à la préparation du vidéo ou de la présentation par ordinateur

Matériel

- caméras vidéo
- diverses fournitures s'ajoutant au support audiovisuel de la production

Médias électroniques

Du Big Bang aux dinosaures, version 2 (cédérom), Edusoft, Brossard, Quebecor DIL multimédia, 1999.

Inventions et inventeurs (cédérom), Vanier, CFORP.

Cédérom, *Une brève histoire du temps*, Vanier, CFORP.

Quelles sont les forces qui gouvernent notre Univers? (vidéo), TFO, BPN 503344, coul., 15 min.
(Série Didavision)

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

Astronomie au Québec

<http://www.quebectel.com/astroccd/>

Astrophysique de l'Université Laval

<http://astro.phy.ulaval.ca/astro/>

La société royale d'astronomie de Québec

<http://www.zone.ca/~marcelf/srac.htm>

Eldorado

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

Rescol

<http://www.rescol.ca>

9. Annexes

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

ACTIVITÉ 4.7 (SNC1D)

Microgravité et exploration spatiale

1. Durée

225 minutes

2. Description

Dans cette activité, l’élève élabore, à la suite d’une étude, une expérience qui pourrait être menée dans un environnement de microgravité.

3. Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l’espace - Étude de l’Univers

Attente : SNC1D-T-A.2

Contenus d’apprentissage : SNC1D-T-Comp.5
SNC1D-T-Acq.2 - 4 - 5 - 6

4. Notes de planification

- Commander au centre de ressources du conseil le film *Sciences en orbite* de TVO.
- Préparer le vidéoclip portant sur l’entraînement des astronautes ou une partie de trois à quatre minutes du film *Apollo 13*.
- Préparer le protocole à suivre lors de l’expérience.
- Trouver des articles portant sur l’apesanteur; p. ex., *Québec science* (janvier 1984), «Le mal de vivre en apesanteur» ou «La microgravité, guide du conférencier», Agence spatiale canadienne (Ottawa, 1993).
- Obtenir, si possible, une copie de la revue *Programme des jeunes scientifiques de l'espace, guide du vol spatial*, ministère des Approvisionnements et Services. Cette revue peut être reproduite sans autorisation à condition d’indiquer la source en entier.
- Rappeler à l’élève qu’elle ou il doit compiler de l’information concernant les carrières et les contributions des scientifiques canadiens/iennes 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 force causée par la pesanteur.
- Connaître les besoins des êtres vivants qui assurent la survie.

6. Déroulement de l'activité

Étape A

L'enseignant ou l'enseignante :

- organise des équipes de deux ou trois élèves pour effectuer une session de remue-méninges portant sur les problèmes rencontrés par les astronautes lors d'un séjour dans une navette spatiale.
- fait la mise en commun des problèmes nommés par les groupes.
- fait la distinction entre les effets de ces problèmes sur l'organisme et sur l'environnement.

L'élève :

- dresse une liste des difficultés (effets sur le corps, sur les mouvements, sur la capacité de compléter une tâche ainsi que sur les problèmes d'alimentation et d'élimination des déchets, d'hygiène, etc.) pouvant survenir lors du séjour dans l'espace.

Étape B

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique le phénomène de pesanteur existant sur la Terre, la force gravitationnelle, la chute libre et les autres concepts.
- montre un vidéoclip de parachutistes en chute libre.
- pose des questions afin de désigner les forces qui agissent sur un corps en chute libre.

L'élève :

- mène une expérience pour vérifier si tous les corps, peu importe leur masse, tombent à la même vitesse.
- explique les résultats de l'expérience en tenant compte des notions discutées au préalable.

Étape C

L'enseignant ou l'enseignante :

- explique que les objets en orbite autour de la Terre sont en chute libre.
- définit le terme *microgravité* et fait la distinction entre *microgravité* et *apesanteur*.
- décrit les vols paraboliques des avions qui permettent de créer un environnement de microgravité à la surface de la Terre pendant environ 30 à 40 minutes de vol.

L'élève :

- observe les effets de la force gravitationnelle sur divers corps (par exemple, sur la vitesse de sédimentation de particules de diverses tailles).
- nomme les avantages à réaliser des processus dans un environnement de microgravité, dans lequel, comme dans le cas de la sédimentation, les particules ne se déposent pas.

Étape D

L'enseignant ou l'enseignante :

- assigne à chaque équipe la tâche de concevoir une expérience qui pourrait être menée dans un environnement de microgravité.
- explique les consignes du travail qui doit être remis sous forme d'une proposition faite à la NASA afin que l'expérience conçue fasse partie du prochain calendrier des astronautes lors de leur voyage dans la navette spatiale ou fasse partie du calendrier des gens qui habiteront la station internationale.

L'élève :

- accomplit le travail assigné en coopération avec les membres de son équipe.
- 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

- liste de vérification
- devoirs

évaluation formative

- autoévaluation et évaluation des pairs
- devoirs
- vérification des habiletés

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

Kohler, Pierre, *L'astronomie et l'exploration spatiale*, Paris, Hachette, 1984, 94 p.

Personnes-ressources

- experts/es dans le domaine de l'aviation, de la physique ou tout autre domaine lié à l'exploration spatiale, qui se trouvent dans les collèges communautaires, les universités, les centres de sciences et la communauté

Médias électroniques

Québec Science (cédérom), Vanier, CFORP.

Programme des jeunes scientifiques de l'espace (revue), ministère des Approvisionnements et Services, Canada.

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

Et si la gravité... (vidéo), TFO, BPN 341301-03, coul., 12 min. (Série Sciences en orbite, accompagné d'un guide pédagogique).

La micro gravité (vidéo), TFO, BPN 341302-03, coul., 12 min. (Série Sciences en orbite, accompagné d'un guide pédagogique).

Les cristaux (vidéo), TFO, BPN 425901, coul., 12 min. (Série Sciences en orbite, accompagné d'un guide pédagogique).

Sens dessus dessous (vidéo), TFO, BPN 341303-03, coul., 12 min. (Série Sciences en orbite, accompagné d'un guide pédagogique).

Vers la lumière (vidéo), TFO, BPN 425902, coul., 12 min. (Série Sciences en orbite, accompagné d'un guide pédagogique).

Voyager dans l'espace (vidéo), TFO, BPN 503311, coul., 15 min. (Série Didavision)

Informations de la NASA

<http://shuttle.nasa.gov/>

magazine Québec Science

<http://www.cybersciences.com>

Bureau des astronautes

<http://www.espace.gc.ca/fra/faq/astro/astrol.html>

Space System Simulator

<http://space.jpl.nasa.gov/>

Rescol

<http://www.rescol.ca>

9. Annexes

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

Annexe SNC1D 4.7.1 : Grille d'évaluation adaptée - Microgravité

Grille d'évaluation adaptée - Microgravité

Annexe SNC1D 4.7.1

<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 - Étude de l'univers</p> <p>Attente : SNC1D-T-A.2</p>																													
<p>Tâche de l'élève : Élaboration d'une expérience qui pourrait être menée dans un environnement de microgravité</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Compétences et critères</th><th>50 - 59 % <i>Niveau 1</i></th><th>60 - 69 % <i>Niveau 2</i></th><th>70 - 79 % <i>Niveau 3</i></th><th>80 - 100 % <i>Niveau 4</i></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5"> <p>Connaissance et compréhension</p> </td></tr> <tr> <td>L'élève : - démontre sa compréhension de l'environnement de microgravité et de ses effets sur l'être vivant - explique les difficultés qui découlent d'un séjour dans un environnement de microgravité</td><td>L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées de la microgravité et fait rarement des transferts</td><td>L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles de la microgravité et fait parfois des transferts</td><td>L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales de la microgravité et fait souvent des transferts</td><td>L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile de la microgravité et fait toujours des transferts</td></tr> <tr> <td colspan="5"> <p>Recherche</p> </td></tr> <tr> <td>L'élève : - conçoit une expérience pouvant être menée dans une navette spatiale - détermine les paramètres de cette expérience (but, matériel, marche à suivre)</td><td>L'élève applique un nombre limité de stratégies avec une compétence limitée en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire uniquement sous supervision</td><td>L'élève applique certaines des stratégies avec une certaine compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire avec peu de supervision</td><td>L'élève applique la plupart des stratégies avec une grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire sans supervision</td><td>L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies avec une très grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant</td></tr> </tbody> </table>					Compétences et critères	50 - 59 % <i>Niveau 1</i>	60 - 69 % <i>Niveau 2</i>	70 - 79 % <i>Niveau 3</i>	80 - 100 % <i>Niveau 4</i>	<p>Connaissance et compréhension</p>					L'élève : - démontre sa compréhension de l'environnement de microgravité et de ses effets sur l'être vivant - explique les difficultés qui découlent d'un séjour dans un environnement de microgravité	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées de la microgravité et fait rarement des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles de la microgravité et fait parfois des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales de la microgravité et fait souvent des transferts	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile de la microgravité et fait toujours des transferts	<p>Recherche</p>					L'élève : - conçoit une expérience pouvant être menée dans une navette spatiale - détermine les paramètres de cette expérience (but, matériel, marche à suivre)	L'élève applique un nombre limité de stratégies avec une compétence limitée en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire uniquement sous supervision	L'élève applique certaines des stratégies avec une certaine compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire avec peu de supervision	L'élève applique la plupart des stratégies avec une grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire sans supervision	L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies avec une très grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant
Compétences et critères	50 - 59 % <i>Niveau 1</i>	60 - 69 % <i>Niveau 2</i>	70 - 79 % <i>Niveau 3</i>	80 - 100 % <i>Niveau 4</i>																									
<p>Connaissance et compréhension</p>																													
L'élève : - démontre sa compréhension de l'environnement de microgravité et de ses effets sur l'être vivant - explique les difficultés qui découlent d'un séjour dans un environnement de microgravité	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées de la microgravité et fait rarement des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles de la microgravité et fait parfois des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales de la microgravité et fait souvent des transferts	L'élève démontre une connaissance approfondie et une compréhension subtile de la microgravité et fait toujours des transferts																									
<p>Recherche</p>																													
L'élève : - conçoit une expérience pouvant être menée dans une navette spatiale - détermine les paramètres de cette expérience (but, matériel, marche à suivre)	L'élève applique un nombre limité de stratégies avec une compétence limitée en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire uniquement sous supervision	L'élève applique certaines des stratégies avec une certaine compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire avec peu de supervision	L'élève applique la plupart des stratégies avec une grande compétence en utilisant les pièces d'équipement de façon sécuritaire sans supervision	L'élève applique toutes ou presque toutes les stratégies 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 : - prépare une proposition à présenter à la NASA - utilise la terminologie appropriée pour communiquer ses idées - utilise la maquette et le protocole d'expérience	L'élève communique ses connaissances et fait part de sa compréhension avec peu de clarté et avec une précision limitée en plus d'utiliser 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 en plus d'utiliser la terminologie avec une certaine exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances et fait part de sa compréhension générale avec une grande clarté et précision en plus d'utiliser la terminologie avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique ses connaissances avec une très grande clarté et précision , démontre une compréhension subtile en plus d'utiliser la terminologie avec une très grande exactitude et efficacité
<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - reconnaît l'importance de l'expérimentation dans un environnement de microgravité - apprécie la contribution de la recherche dans l'espace et les répercussions de l'exploration spatiale sur l'individu et la société	L'élève fait peu de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les répercussions sur l'environnement avec une compétence limitée	L'élève fait quelques rapprochements entre les sciences et la société et évalue les répercussions sur l'environnement avec une certaine compétence	L'élève fait plusieurs rapprochements entre les sciences et la société et évalue les répercussions sur l'environnement avec une grande compétence	L'élève fait un grand nombre de rapprochements entre les sciences et la société et évalue les répercussions 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 4.8 (SNC1D)

Tâche d'évaluation sommative Détermination de la position d'un corps céleste

1. Durée

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

75 minutes

2. Description

Durant cette tâche, l'élève détermine la position de corps célestes ou d'objets éloignés en utilisant le nord magnétique comme point de référence.

3. Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Sciences de la Terre et de l'espace - Étude de l'univers

Attente : SNC1D-T-A.2

Contenus d'apprentissage : SNC1D-T-Comp.4

SNC1D-T-Acq.1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

4. Notes de planification

- Préparer et organiser le matériel requis pour l'évaluation : astrolabe, compas, crayon, boussole, rapporteur et tableau d'observations.
- Consacrer du temps à la révision des techniques et à l'utilisation de l'astrolabe et de la boussole.

5. Déroulement

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation : déterminer la position de corps célestes ou d'objets éloignés en utilisant le nord magnétique comme point de référence.
- Dire les attentes et les contenus d'apprentissage propres à cette tâche.

- 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 :
 - calculer les angles à l'aide d'instruments afin de déterminer la position de corps célestes
 - employer les termes justes pour déterminer la position des corps célestes.
- Présenter la grille d'évaluation adaptée et expliquer son contenu.
- Distribuer le cahier de l'élève.
- Présenter les deux étapes de l'évaluation.
- Revoir l'utilisation de l'astrolabe et du reste de l'équipement.
- Revoir la terminologie utilisée.
- Expliquer à l'élève qu'elle ou il doit décrire les étapes qu'elle ou il suivra pour repérer la position des corps célestes ou des objets éloignés.
- Expliquer à l'élève la préparation d'un tableau d'observations.
- Expliquer à l'élève que l'analyse se fait à l'aide de questions dirigées, tirées du cahier de l'élève.
- Recueillir les cahiers des élèves pour évaluation.

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 SNC1D 4.8.1 : Grille d'évaluation adaptée - Détermination de la position d'un corps céleste

Annexe SNC1D 4.8.2 : Cahier de l'élève - Détermination de la position d'un corps céleste

Grille d'évaluation adaptée - Détermination de la position d'un corps céleste SNC1D 4.8.1

<i>Type d'évaluation : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input 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>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> - démontre sa compréhension des concepts du positionnement des corps célestes - démontre sa connaissance de la terminologie scientifique appliquée - transfère des concepts étudiés à de nouvelles situations en plein jour 	L'élève démontre une compréhension et une connaissance limitées des concepts en faisant rarement des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance partielles des concepts en faisant parfois des transferts	L'élève démontre une compréhension et une connaissance générales des concepts en faisant souvent des transferts	L'élève démontre et une connaissance approfondie et une compréhension subtile des concepts en faisant toujours des transferts
<i>Recherche</i>				
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> - applique des habiletés et des stratégies propres à la recherche de la position des corps célestes - applique des habiletés et des procédés techniques pour déterminer la position géographique des corps célestes - utilise des outils, de l'équipement et du matériel (p. ex., boussole et astrolabe) 	L'élève applique un nombre limité de techniques avec une compétence limitée et de façon sécuritaire uniquement sous supervision	L'élève applique certaines des techniques avec une certaine compétence et de façon sécuritaire avec peu de supervision	L'élève applique la plupart des techniques avec une grande compétence et de façon sécuritaire sans supervision	L'élève applique toutes ou presque toutes les techniques avec une très grande compétence et de façon sécuritaire et encourage les autres à en faire autant

<i>Communication</i>				
L'élève : - communique de l'information - utilise la terminologie et les conventions scientifiques pour déterminer la position géographique des corps célestes - utilise des schémas et des tableaux pour communiquer - utilise des mathématiques (p. ex. la mesure d'angles)	L'élève communique avec peu de clarté et une précision limitée et utilise la terminologie, les tableaux et les schémas avec peu d'exactitude et avec une efficacité limitée	L'élève communique avec une certaine clarté et précision et utilise la terminologie, les tableaux et les schémas avec une certaine exactitude et efficacité	L'élève communique avec une grande clarté et précision et utilise la terminologie, les tableaux et les schémas avec une grande exactitude et efficacité	L'élève communique avec une très grande clarté et précision et utilise la terminologie, les tableaux et les schémas avec une très grande exactitude et efficacité
<i>Rapprochements</i>				
L'élève : - démontre sa compréhension des rapprochements entre les situations étudiées et les nouvelles situations en plein jour	L'élève fait des rapprochements avec une compréhension limitée	L'élève fait des rapprochements avec une certaine compréhension	L'élève fait des rapprochements avec une compréhension générale	L'élève fait des rapprochements avec une compréhension subtile
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

Détermination de la position d'un corps céleste**Étape 1 : Collecte de données****Activité :** Individuelle**Durée :** 35 minutes

Le but de cette tâche est d'utiliser ta position (comme observateur) par rapport à ton horizon pour déterminer la position de quelques corps célestes ou objets éloignés.

Voici la liste du matériel dont tu auras besoin :

astrolabe	compas
crayon	boussole
rapporteur	tableau d'observations

Traverse les étapes suivantes :

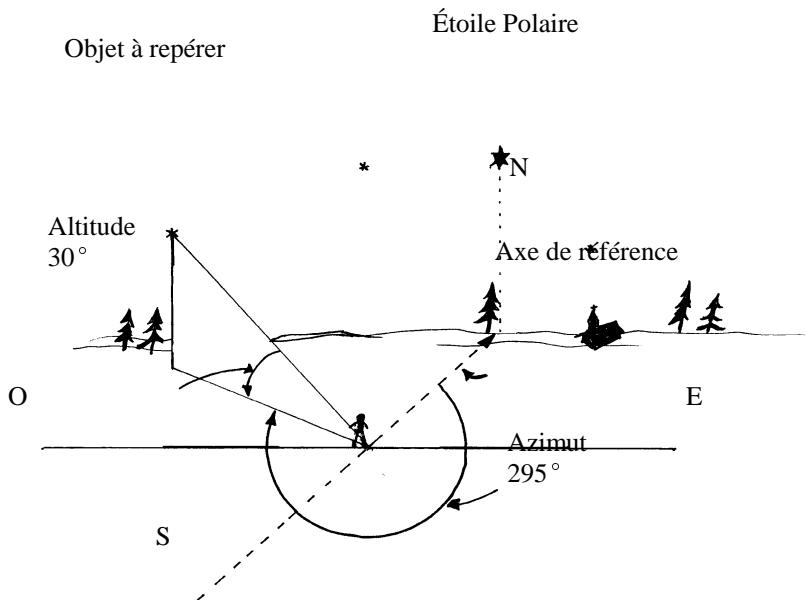
1. Choisis un objet à repérer (p. ex., la Lune, un satellite de communication, une tour éloignée).
2. Décris toutes les étapes qui permettent de repérer l'objet, si le nord magnétique te sert de point de référence.
3. Trace un schéma représentant l'azimut¹ et l'altitude² (angle d'élévation) pour repérer l'objet de ton choix.

L'enseignant ou l'enseignante peut s'attendre à recevoir un schéma comme celui de la figure 1.
4. Trace un tableau d'observations pour noter les angles mesurés.
5. Répète la procédure pour deux autres objets célestes.

¹ Azimut : l'angle à l'est ou à l'ouest d'un point de référence situé au nord. La nuit, prendre un point directement sous l'étoile polaire comme point de référence au nord.

² Altitude : l'angle vertical entre l'objet céleste et ton horizon.

Figure 1



Étape 2 : Analyse des résultats

Activité : Individuelle

Durée : 40 minutes

- Prépare ton analyse des résultats de l'étape 1 à l'aide des questions qui suivent :
 1. Les directions nord, sud, est et ouest ont des points correspondants sur l'horizon de l'observateur, qu'on nomme les *points cardinaux* N, S, E et O. Donne l'altitude et l'azimut de chacun des points cardinaux.
 2. Le point directement au-dessus de l'observateur s'appelle le *zénith*. Quelle est son altitude?
 3. Quel est l'azimut de l'étoile Polaire?
 4. Pour quelle raison l'azimut et l'altitude de la plupart des objets célestes changent-ils au cours de la soirée?
 5. Explique l'utilisation de l'étoile Polaire comme point de référence.
 6. Compare tes résultats aux résultats qu'un observateur obtiendrait s'il était situé : a) au pôle Nord, et b) à l'équateur.
- Remets maintenant tes résultats des étapes 1 et 2 à ton enseignant ou à ton enseignante.