BIOLOGIE 10-20-30

GUIDE PÉDAGOGIQUE 1984

CURRICULUM

QH
315.5
A33
F8
1986

ALTA
574
1986
Gr. 10-12

Language Services

CURRGDHT

CURR

Alberta
EDUCATION

EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTÆNSIS

BIOLOGIE 10-20-30

**GUIDE PÉDAGOGIQUE
1984**

**Alberta
Education
1986**

Ce document est une publication de service. L'information présentée l'est à titre de suggestion seulement, sauf dans le cas où le contenu de ce guide est conforme au Programme d'études secondaire 10-11-12. Les pages, qui sont imprimées de la même manière que la présente note, représentent le contenu du Programme d'études qui est obligatoire.

REMERCIEMENTS

Alberta Education tient à exprimer sa reconnaissance aux membres du Comité Ad Hoc de biologie pour leur précieux concours dans la préparation de ce guide pédagogique. Le comité a travaillé sous la direction du comité coordonnateur des programmes de sciences et du Curriculum Policies Committee.

MEMBRES DU COMITÉ AD HOC DE BIOLOGIE

Bruce Drysdale, Bev Facey High School, Sherwood Park

Larry Ethier, Wetaskiwin Composite High School, Wetaskiwin

Karen Hobbs, Sturgeon Composite High School, Nmao

Vic Kushner, Spruce Grove Composite High School, Spruce Grove

Dawn Lindenberg, Ross Sheppard Composite High School, Edmonton

Garry Popowich, Program Development, Alberta Education

Bob Ritter, St. Joseph's Composite High School, Edmonton

Terry Rusnack, Chairman, Lethbridge Regional Office, Alberta Education

Wallie Samiroden, Faculty of Education, University of Alberta, Edmonton

Des remerciements s'adressent aussi aux nombreux enseignants de biologie du secondaire et les consultants en éducation des bureaux régionaux qui ont prêté leur concours pour l'évaluation et les révisions du programme de biologie.

Alberta Education tient également à remercier les personnes suivantes:

Conseiller en ressources pédagogiques **René Mathieu**

Coordinatrice de la production **Jocelyne Bélanger**

Dactylographie et montage **Louise Chady**

TABLE DES MATIÈRES

RAISON D'ÊTRE DU PROGRAMME DE BIOLOGIE	1
BUTS DU PROGRAMME DE SCIENCES	3
STRUCTURE ET ORGANISATION DU PROGRAMME	4
Composantes du programme	5
Tronc obligatoire - Tronc facultatif	6
Allocation des crédits	6
Caractéristiques spécifiques du programme	7
Aspect historique	8
Orientation du programme	9
Biologie 10	9
Biologie 20	10
Biologie 30	11
Ressources	13
PROGRAMME D'ÉTUDES	15
Buts de biologie 10, 20 et 30	17
Objectifs de biologie 10	18
Objectifs de biologie 20	18
Objectifs de biologie 30	19
Habilités de base	20
Modèle d'enquête	21
Structure des habiletés de base	22
Habilités psychomotrices	27
Objectifs portant sur les attitudes	29

Concepts - Énoncés descriptifs	31
ORGANISATION DE LA CLASSE	51
Directives pour la présentation des questions délicates	53
Tolérance et compréhension	55
Projets des élèves	55
Raison d'être du tronc facultatif	56
Évaluation du progrès des élèves	58
Emploi de micro-ordinateurs	59
L'élève sourdoué	61
La sécurité dans les laboratoires scolaires	62
APPENDICES	65
Appendice A - Controversial Issues	67
Appendice B - Études expérimentales	71

Pour éviter d'alourdir le texte, nous nous conformons dans le présent guide à la règle de grammaire qui permet d'utiliser le masculin avec une valeur de neutre lorsqu'on parle en général. Par exemple, il est clair que lorsqu'on utilise le mot "enseignant", ce masculin inclut un enseignant de l'un ou de l'autre sexe.

RAISON D'ÊTRE DU PROGRAMME DE BIOLOGIE

Le programme de biologie de l'Alberta, pour le niveau secondaire 10-11-12, repose sur la prémisse philosophique que les concepts de base et le développement des habiletés dans les sciences biologiques devraient être présentés dans un contexte significatif sur le plan écologique et personnel et, aussi, être utile aux élèves désireux de comprendre le monde naturel. Il est aussi posé en prémisse sur une opinion qui accepte l'esprit ouvert de l'enquête scientifique, et le besoin d'une compréhension fondamentale des concepts biologiques et des rapports qui caractérisent les sciences biologiques. L'étude des problèmes écologiques, les applications scientifiques et technologiques, et les questions qui affectent les élèves tant sur le plan personnel que social sont perçues aussi comme étant fondamentales au programme qui doit répondre aux besoins actuels et futurs.

Le programme accepte la prémisse que les élèves devraient participer activement dans le processus d'apprentissage, en s'engageant directement dans les activités qui encouragent des habiletés de réflexion/enquête critique. Avec cet objectif en vue, le programme place une importance significative sur le développement des habiletés scientifiques d'enquête et sur la participation des élèves dans des activités de recherche/laboratoire, de projets, d'enquêtes sur les lieux et de la recherche scientifique. Les élèves sont encouragés non seulement à assimiler des informations, mais aussi à utiliser ces connaissances pour analyser d'un oeil critique des questions et des événements qui les affectent ou qui affectent l'environnement, d'un point de vue biologique. Le développement de l'habileté à résoudre des problèmes est un but majeur du programme.

Le programme reconnaît aussi le fait que les élèves à ce niveau sont capables de pensées opérationnelles formelles et reconnaît le besoin de leur lancer des défis sur le plan intellectuel. Tout au long du programme on fournit des occasions aux élèves d'engager une discussion sur des questions controversées qui ont influencé le développement de la biologie en tant que discipline, de la science comme moyen de connaître des développements qui influencent et font progresser les connaissances scientifiques en médecine, et des questions importantes qui affectent la survie de l'humanité.

Le programme vise aussi à promouvoir un intérêt en biologie qui, non seulement est porté vers la vie, mais aussi pourrait mener à la poursuite de carrières dans ce domaine. Le programme reconnaît le fait que les élèves possèdent un intérêt intrinsèque et une curiosité dirigée vers le monde naturel et aussi vers leurs propres origines biologiques, desquels on peut tirer parti et qu'on peut utiliser afin de les encourager à poursuivre des études plus avancées en sciences. L'attitude envers l'appréciation du monde vivant, la mise en valeur de l'environnement de façon responsable, et la biologie en tant que science qui influence directement l'humanité sont toutes des composantes importantes du programme.

BUTS DU PROGRAMME DE SCIENCES

Le programme de biologie au niveau secondaire 10^e, 11^e et 12^e année contribue à l'atteinte de l'ensemble des buts visés dans l'enseignement des sciences en Alberta.

Le programme de sciences, de la 1^{re} à la 12^e année, est conçu pour:

1. Développer les aptitudes d'interrogation et de recherche par la pratique des habiletés propres à la méthode scientifique.
2. Promouvoir l'assimilation de connaissances scientifiques.
3. Acquérir des attitudes, des intérêts, des valeurs, des jugements et une ouverture d'esprit semblables à ceux dont font preuve, idéalement, les scientifiques au travail.
4. Susciter une prise de conscience de l'environnement, en améliorer la compréhension et favoriser des attitudes et des comportements positifs à l'égard de son utilisation.
5. Améliorer, par l'examen critique, la compréhension des problèmes sociaux contemporains dont la cause ou la solution (ou les deux) possèdent une importante dimension scientifique.
6. Faire prendre conscience de la dimension humaniste des sciences.
7. Faire comprendre le rôle des sciences dans le développement des sociétés et l'influence de la société sur les sciences.
8. Contribuer à l'acquisition de connaissances sur les métiers et au développement des habiletés qui s'y rapportent.

STRUCTURE ET ORGANISATION DU PROGRAMME

COMPOSANTES DU PROGRAMME

Le programme de biologie est basé sur quatre éléments majeurs: les habiletés de base, les habiletés psychomotrices, les attitudes et les concepts (sujets). Le degré d'importance accordé à chacune de ces composantes dans l'enseignement de biologie 10, 20 et 30 est donné dans le tableau ci-dessous. **Bien que chaque composante apparaisse séparément, l'enseignement devrait intégrer les habiletés de base, les habiletés psychomotrices, les attitudes ainsi que le développement des concepts.** Toutes ces composantes n'ont pas la même importance à chaque niveau du cours. Donc, le développement de ces composantes devrait se faire à mesure que sont présentés les concepts.

Cours Contenu	Biologie 10	Biologie 20	Biologie 30
Habiletés de base	30	30	20
Habiletés psychomotrices	10	10	5
Attitudes	10	10	15
Concepts (sujets)	50	50	60

TRONC OBLIGATOIRE - TRONC FACULTATIF

Le programme d'études en biologie comporte les composantes du tronc obligatoire et du tronc facultatif qui doivent faire partie de l'enseignement. Le tronc obligatoire emploie 80 pour-cent du temps d'enseignement alors que le tronc facultatif emploie les 20 pour-cent qui restent.

Le tronc obligatoire renferme les habiletés, attitudes et concepts exigés de la part de tous les élèves à travers la province. Pour plus de détails, prière de se référer aux sections intitulées **habiletés de base**, **habiletés psychomotrices**, **attitudes et concepts**, dans la section **Programme d'études** de ce guide pédagogique.

Le tronc facultatif du programme donne une certaine flexibilité dans le choix des sujets à étudier. Celui-ci devrait non seulement refléter l'expertise de l'enseignant ou bien les intérêts des élèves mais, en même temps, refléter l'objectif propre au cours de biologie.

Une liste de sujets à option sont énumérés à côté des domaines conceptuels tels qu'énoncés dans le programme d'études. L'accent est mis sur les questions et les applications relatives aux sujets qui sont présentés. La liste n'est pas obligatoire mais elle fournit tout de même aux enseignants des idées à partir desquelles ils peuvent sélectionner leurs unités du tronc facultatif.

ALLOCATION DES CRÉDITS

Biologie 10 - 3 crédits, et pas moins de 62,5 heures d'enseignement.

Biologie 20 - 3 crédits, et pas moins de 62,5 heures d'enseignement.

Biologie 30 - 5 crédits, et pas moins de 125 heures d'enseignement.

CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES DU PROGRAMME

Une plus grande précision dans le contenu des cours a été promulguée au moyen:

1. D'énoncés détaillés concernant les objectifs généraux et individuels des cours.
2. D'attentes d'habiletés de base exprimées en termes behavioristes.
3. D'attentes d'habiletés psychomotrices exprimées en termes de manipulation d'équipement, d'utilisation d'outils, de mise en application de procédés et de développement de règles et de mesures de sécurité.
4. D'objectifs portant sur les attitudes exprimées en termes de cours général et individuel.
5. D'attentes en regard des sujets exprimés en tant que concepts et énoncés descriptifs avec l'importance relative de chacune en pourcentage.
6. D'énoncés qui serviront de commentaires pour aider à définir la profondeur et l'étendue des concepts à présenter.
7. Des suggestions de sujets facultatifs exprimées en fonction de l'importance relative de la question et de sa mise en valeur.

ASPECT HISTORIQUE

Les dimensions historiques de la biologie aident à comprendre les développements scientifiques et leurs applications dans leur ensemble et qui conduisent à l'avancement de la recherche dans les différentes sphères de la science biologique.

En biologie 10, par exemple, l'apport d'hommes de sciences comme Hooke et Leeuwenhoek est mentionné pendant les discussions sur la théorie cellulaire et du microscope, tandis qu'il faut présenter Linné comme celui qui est en grande partie responsable de la création de notre système taxonomique moderne.

Les travaux de Gregor Mendel et de Charles Darwin font partie intégrante des sujets de biologie 20 portant sur la génétique et la spéciation.

Au niveau de biologie 30, il est fait mention des scientifiques, notamment de Canadiens comme Banting, Best et Penfield, qui ont été à l'avant-garde de la recherche qui a aidé à comprendre et à traiter certains désordres et certaines maladies.

ORIENTATION DU PROGRAMME

BIOLOGIE 10

La structure et la discussion de la fonction cellulaire ont été limitées aux structures vues au microscope ordinaire. Une discussion des organites cytoplasmiques qui ne peuvent être vues au laboratoire ajoute trop de détails et tend à être isolée de l'expérience acquise au laboratoire. Les mitochondries, en tant qu'organites, sont mieux étudiées lorsqu'on les associe au processus de la respiration cellulaire. Toute discussion des ribosomes devrait se placer dans le contexte de la synthèse des protéines, où des termes comme les aminoacides, les nucléotides et les bases organiques peuvent être traités de manière organisée et unifiée.

Le microscope et le développement de la théorie cellulaire devraient donner une perspective historique aux relations mutuelles qui existent entre la biologie, la technologie et leurs influences sur la société.

Les biologistes ne s'accordent pas toujours sur un système de classification universellement accepté. Le but de l'unité sur la classification est de donner aux élèves un raisonnement pour grouper les organismes dans des niveaux taxonomiques, sans se concentrer sur des critères pour trois, quatre ou cinq systèmes de règnes.

La vue d'ensemble des organismes vivants est destinée à donner aux élèves qui entrent dans le programme de biologie une introduction aux ressemblances et aux différences illustrées par les diverses formes de vie. Une étude sur des représentants peut être généralisée afin d'englober des groupes d'organismes. Des recherches plus poussées sur certains groupes d'organismes ne sont pas nécessaires. Les énoncés descriptifs, la répartition du temps et les remarques explicatives fournissent l'orientation concernant le traitement des sujets du tronc obligatoire. Le tronc facultatif enseigne la flexibilité dans le choix des sujets traités à partir des besoins et des intérêts des élèves.

BIOLOGIE 20

L'unité sur l'écologie du programme de biologie a pour but de fournir une sensibilisation à l'existence des formes de vie et aux interactions complexes de ces organismes au sein de l'écosystème. L'information factuelle fournie dans cette section peut mener à la résolution des problèmes, à la clarification des valeurs et à la manière de prendre des décisions concernant la conservation et la préservation de l'environnement.

A cause de la portée de la photosynthèse à soutenir d'autres concepts, une discussion générale de celui-ci a été incluse au niveau de biologie 20. Cette discussion redonne au processus de production de la nourriture sa place comme base de la chaîne alimentaire et fait de cette information une pierre angulaire pour l'évaluation des problèmes environnementaux. Trop souvent l'écologie n'a été envisagée que du point de vue animal, limitant ainsi la perspective de notre biosphère et des interactions qui s'y produisent. Les concepts de transfert d'électrons, de liaisons énergétiques fortes et de réactions enzymatiques ne devraient pas être étudiés à ce niveau puisqu'il faut encore que les élèves acquièrent les éléments de base nécessaires en biochimie; toutefois, beaucoup d'études peuvent se faire sous forme d'enquêtes à ce niveau. Par exemple, des enquêtes sur la façon dont l'intensité lumineuse affecte le taux de la photosynthèse, la fonction de la chlorophylle dans la photosynthèse, les effets de la lumière sur la production d'amidon dans la feuille et les techniques de séparation des pigments dans les feuilles peuvent être entreprises.

L'impact et l'influence que l'homme et la technologie ont eus sur l'écosystème sont examinés comme des questions liées aux concepts particuliers à l'intérieur même du cours. Par exemple, la question des pluies acides est présentée en association avec les principes qui gouvernent le cycle hydrologique. Puisque ces problèmes sont influencés par des facteurs politiques, sociaux, culturels, techniques et économiques, les discussions qui suivent devraient placer les sciences dans un contexte significatif sur le plan social et technologique.

Les élèves devraient être encouragés à participer à des processus de prise de décisions et à l'évaluation des données techniques. En assimilant les principes du

cycle hydrologique et les problèmes présentés par les pluies acides, le programme permet aux élèves de mettre en pratique les questions importantes dans le monde d'aujourd'hui.

Une présentation des connaissances dérivées des principes génétiques, la structure des A.D.N. et la division cellulaire se prête à la compréhension de l'hérédité et du changement. Ceci peut mener au développement de théories scientifiques qui appuient l'évolution, et de plus, qui donnent un aperçu des développements récents comme ceux qui ont été observés en génie générique et en biotechnique.

BIOLOGIE 30

Le cours de biologie 30 examine la fonction cellulaire, la biochimie et la physiologie, avec l'accent mis sur la physiologie humaine et son fonctionnement. Cette façon d'aborder la compréhension des systèmes humains peut s'appliquer facilement aux autres organismes. L'étude des organites cellulaires, des mécanismes de contrôle, de la circulation, de l'excrétion, des systèmes nerveux et endocrinien et de la reproduction représentent quelques-unes des applications qui devraient être prises en considération. L'accent devrait être mis sur la physiologie plutôt que sur l'anatomie. Les principes généraux de biologie qui ont été identifiés dans l'espèce humaine peuvent être examinés en regard de l'étude approfondie des formes inférieures dans le tronc facultatif.

Le programme encourage une approche analytique intégrée dans l'étude du fonctionnement du corps humain. Par exemple, les principes fondamentaux de la fonction rénale peuvent être associés au système cardio-vasculaire, au système hormonal, au système digestif et à la fonction hépatique. En utilisant cette approche dans l'étude du système humain, les principes propres au contrôle des enzymes, le pH, la rétroaction et l'inhibition concurrentielle peuvent y être incorporés. L'approche la moins conseillée est celle basée sur la présentation d'une connaissance factuelle des systèmes en tant qu'unités isolées fonctionnant de façon indépendante l'une de l'autre. De telles approches mettent l'accent sur l'anatomie, la terminologie et l'apprentissage mécanique.

Pour être en accord avec les buts du programme, on n'essaiera pas de faire une étude exhaustive et approfondie de la biochimie. Le raisonnement est fondé sur le fait que plusieurs élèves s'inscrivent au programme de biologie 30 sans avoir aucune connaissance de base en chimie. Une approche biochimique détaillée de sujets comme la respiration cellulaire, a tendance à engendrer la confusion dans l'esprit des élèves avec des détails excessifs au détriment de la compréhension fondamentale des idées associées aux différences fondamentales entre la respiration aérobie et anaérobie, l'idée que l'oxydation d'un composé organique dégage de l'énergie qui peut être accumulée par les cellules, ainsi que les emplois de l'énergie accumulée. On devrait éviter d'apprendre par coeur les noms ou les structures chimiques des métabolites intermédiaires pour la phosphorylation oxydante ou le cycle de Krebs.

Le programme est conçu pour amorcer un mouvement d'éloignement d'une diffusion didactique de données factuelles. Il a pour but de diriger l'enseignement de nouveau vers des utilisations propres des connaissances. L'insertion de questions discutables, de problèmes écologiques et de questions touchant la société dans le tronc obligatoire et le tronc facultatif devrait mieux permettre à nos élèves d'affronter les défis pertinents auxquels la société doit faire face dans les années 80 et dans le futur.

RESSOURCES

Biologie 10 et 20

Ressource de base

Andrews, William A. et al., **Introduction à la biologie.** Éditions Études Vivantes, Montréal, 1983.

Ressource recommandée

Couillard, P. et al., **Biologie moderne.** Les Éditions H.R.W. Ltée, Montréal, 1971.

PROGRAMME D'ÉTUDES

BUTS DE BIOLOGIE 10, 20 ET 30

1. Comprendre les rapports réciproques de la biologie et de la technologie, ainsi que leur influence sur la société.
2. Acquérir les attitudes, les habiletés psychomotrices et de base qui sont associées à l'enquête scientifique.
3. Acquérir de l'intérêt pour la biologie comme faisant partie des sciences naturelles.
4. Prendre conscience de l'équilibre délicat de la nature et se sensibiliser au fait que la survie de toutes les formes de vie dépend de cet équilibre.
5. Favoriser un intérêt accru pour les phénomènes biologiques grâce à l'emploi des sujets du tronc facultatif.
6. Fournir une perspective historique aux progrès des sciences biologiques.
7. Préparer les élèves à prendre des décisions sérieuses sur des questions sociales touchant les sciences.
8. Apprendre à apprécier la façon dont les biologistes font leur travail.
9. Faire prendre conscience aux élèves des carrières possibles dans le domaine des sciences biologiques.

OBJECTIFS DE BIOLOGIE 10

1. Identifier les caractéristiques qui distinguent les choses vivantes des choses non-vivantes.
2. Comprendre le développement de la théorie cellulaire et de son application.
3. Comprendre comment les organismes peuvent être classés en différents niveaux.
4. Initier à la compréhension des différences et des ressemblances qui existent entre les organismes.
5. Acquérir des techniques efficaces pour l'emploi des microscopes.
6. Acquérir des techniques de dissection efficaces.

OBJECTIFS DE BIOLOGIE 20

1. Apprendre à comprendre les interactions et les rapports réciproques entre les facteurs biotiques et abiotiques au sein des communautés, des écosystèmes et des biomes.
2. Comprendre les principes de la génétique.
3. Reconnaître certaines des raisons pour lesquelles il existe une grande diversité entre les organismes.
4. Examiner l'impact humain sur la biosphère.

OBJECTIFS DE BIOLOGIE 30

1. Étudier les structures et les fonctions de cellules choisies.
2. Introduire les mécanismes homéostatiques et le contrôle des systèmes propres au corps.
3. Introduire le fondement chimique de la vie.
4. Étudier les processus humains suivants:
 - a. l'alimentation et les besoins en nutrition
 - b. la circulation des fluides du corps
 - c. la respiration et les échanges gazeux
 - d. la respiration cellulaire
 - e. le mouvement et le transport
 - f. la régulation des fluides du corps
 - g. le système nerveux et le système hormonal
 - h. la reproduction.

HABILETÉS DE BASE

En tant que science, la biologie s'intéresse non seulement au résultat des enquêtes scientifiques, mais aussi aux processus par lesquels ces dernières ont lieu. Les activités menées par les scientifiques lorsqu'ils font de la recherche ou lorsqu'ils tentent de résoudre des problèmes sont généralement désignées sous le nom d'habiletés de base. Ces habiletés sont fondamentales à la méthodologie de la science. Il est normal que le programme de biologie puisse fournir aux élèves des chances de développer et de perfectionner leurs compétences, en mettant en pratique ces habiletés de base.

Si l'on tient compte de l'enseignement des habiletés de base, il est important de reconnaître qu'il n'existe aucune séquence fixe qui puisse être appliquée universellement à toutes les enquêtes. Au cours d'une véritable enquête scientifique les processus qui en font partie sont nombreux et variés, avec quelques habiletés plus critiques dans certaines enquêtes plutôt que dans d'autres. Dans l'enseignement du caractère d'une enquête, il est important d'accorder de l'attention, non seulement aux étapes individuelles à franchir, mais aussi à la création d'une prise de conscience d'un cycle de pensée et d'action plus grand que nous appelons l'enquête scientifique.

Le modèle et la structure présentés à la page suivante décrivent les étapes majeures de l'enquête et les habiletés de base à enseigner. Chaque étape apparaît comme une petite partie d'un cycle d'enquête. Remarquez que malgré le fait que des flèches directrices sont présentes pour indiquer un cycle typique d'enquête, la succession des étapes individuelles n'est pas établie.

Plusieurs de ces étapes peuvent avoir peu de conséquence en ce qui concerne une enquête en particulier et l'ordre naturel dans lequel on les suit peut varier considérablement. Les habiletés de base développées dans un contexte scientifique ne se limitent pas aux recherches empiriques et à l'enquête scientifique, mais sont transmissibles à d'autres secteurs de recherche.

Modèle d'enquête

Le modèle suivant présente les six étapes majeures d'une enquête et les énoncés spécifiques d'habiletés de base relatives à chaque étape.

STRUCTURE DES HABILETÉS DE BASE

L'enseignement dirigé vers le développement des habiletés de base et une compréhension générale de l'enquête scientifique devrait renfermer les énoncés suivants.

1. Questions à poser

- 1.1 La formulation et l'expression de questions pertinentes.
 - 1.1.1 la perception des événements contradictoires par rapport au sujet à l'étude.
 - 1.1.2 la perception de rapports possibles entre des objets, des événements, des propriétés et/ou d'autres organismes vivants.
 - 1.1.3 la formulation de questions concernant des rapports perçus.
- 1.2 La définition des énoncés de problèmes.
 - 1.2.1 l'identification de variables spécifiques à étudier.
 - 1.2.2 la constatation de rapports possibles entre ces variables.
 - 1.2.3 la distinction entre des informations qui sont pertinentes au problème en cause et des informations qui sont sans rapport.
- 1.3 La connaissance des limites de l'enquête scientifique en ce qui concerne les questions et les problèmes à étudier.
 - 1.3.1 la connaissance des suppositions et des limites sous-entendues dans la formulation des questions ou des énoncés de problème.
 - 1.3.2 la connaissance des limites des méthodes empiriques comme moyen de répondre aux questions identifiées.

2. Idées à proposer

- 2.1 Formulation d'hypothèses.
 - 2.1.1 la description des rapports proposés entre des variables, en se référant aux modèles, théories et autres sources de renseignements déjà connus là où c'est possible.

- 2.1.2 la description des rapports possibles entre des variables en termes quantitatifs là où c'est faisable.
- 2.1.3 l'évaluation des hypothèses basées sur la connaissance présente et sur la pratique.
- 2.2 Énonciation des prédictions.
 - 2.2.1 la prédiction des faits et des événements.
 - 2.2.2 la formulation de prédictions basées sur l'interpolation ou l'extrapolation.
 - 2.2.3 la formulation de prédictions basées sur l'application d'une formule mathématique.

3. Planification d'expériences

- 3.1 Définition opérationnelle.
 - 3.1.1 la construction de définitions opérationnelles.
 - 3.1.2 la distinction entre des définitions opérationnelles et non-opérationnelles.
- 3.2 Identification et contrôle des variables.
 - 3.2.1 l'identification des variables manipulées (indépendantes) et des variables répondantes (dépendantes).
 - 3.2.2 l'identification des variables à contrôler et la conception de moyens pour les contrôler.
- 3.3 Détermination des procédures à suivre.
 - 3.3.1 le choix de techniques appropriées au problème qui sont sans risques et sans contraintes morales.
 - 3.3.2 le choix d'appareils scientifiques convenables.
 - 3.3.3 l'identification de l'objectif de chaque procédure.
 - 3.3.4 la détermination d'une séquence appropriée aux procédures.
 - 3.3.5 l'énonciation claire des procédures.
 - 3.3.6 la conception d'un format approprié à l'enregistrement des données.
 - 3.3.7 la détermination des titres à utiliser à l'intérieur du format d'enregistrement des données.

- 3.3.8 le choix des intervalles appropriés pour la variable manipulée.
 - 3.3.9 la détermination de la taille d'un échantillon.
 - 3.3.10 la détermination d'un nombre approprié d'essais afin d'obtenir une fiabilité raisonnable.
 - 3.3.11 la détermination de niveaux raisonnables de précision pour toutes les mesures.
- 3.4 Évaluation d'expériences et suggestion de modifications là où il convient.
- 3.4.1 l'identification des variables qui ne sont pas contrôlées par des procédures à employer.
 - 3.4.2 l'identification de sources possibles d'erreur procédurale ou de mesure.
 - 3.4.3 la suggestion de méthodes afin d'améliorer la précision des mesures utilisées.
 - 3.4.4 l'identification des étapes manquées ou superflues dans une expérience.
 - 3.4.5 la mise au point de procédures expérimentales.

4. Cueillette des données

- 4.1 L'observation précise.
- 4.1.1 la distinction entre l'observation et l'inférence.
 - 4.1.2 l'emploi efficace d'équipement d'observation spécialisé.
 - 4.1.3 l'emploi efficace de prise d'échantillons et d'équipement manuel spécialisé.
- 4.2 La mensuration précise.
- 4.2.1 l'identification de la précision des instruments de mesure employés.
 - 4.2.2 l'utilisation habile et précise des instruments de mesure.
 - 4.2.3 la répétition des observations et des mesures lorsqu'elles s'avèrent problématiques.
- 4.3 L'enregistrement lisible et complet des données.
- 4.3.1 l'enregistrement précis des observations descriptives.
 - 4.3.2 l'enregistrement des mesures de façon que la précision des instruments soit exprimée.

4.3.3 la préparation de schémas étiquetés des objets et des matériaux à être étudiés.

4.4 L'appréciation des quantités et des mesures.

4.4.1 l'évaluation de la quantité d'objets observés.

4.4.2 l'estimation des mesures d'objets ou d'événements observés.

4.4.3 la distinction entre des valeurs vraisemblables et invraisemblables pour des mesures directes et dérivées.

5. Traitement des données

5.1 L'organisation et la présentation des données.

5.1.1 le classement des données en catégories appropriées.

5.1.2 la mise au point de graphiques ou de tables pour les données traitées.

5.1.3 la sélection et l'application de procédures mathématiques pertinentes aux données.

5.1.4 l'inclusion des unités dans tous les calculs.

5.1.5 la présentation de graphiques appropriés.

5.1.6 le choix d'autres moyens de présenter convenablement les données.

5.2 La détermination des modèles et des variations dans les données.

5.2.1 l'identification des modèles et tendances.

5.2.2 la production de la "meilleure" ligne pour des graphiques.

5.2.3 l'identification des anomalies dans les données.

5.3 La détermination de l'erreur expérimentale non seulement pour les données originales, mais aussi pour les valeurs dérivées de ces mêmes données.

5.3.1 l'utilisation des chiffres significatifs pour l'expression des résultats d'expériences.

5.3.2 le calcul de l'erreur en pourcentage des valeurs déterminées expérimentalement (relatives aux valeurs connues ou prédites).

6. Interprétation des données

- 6.1 Identifier les limites de l'interprétation.
 - 6.1.1 Énoncer les limites qui influencent l'interprétation des données.
 - 6.1.2 Employer un langage qui exprime un niveau approprié de certitude/incertitude dans la présentation des interprétations.
- 6.2 Fournir des explications des théories et/ou des modèles satisfaisants.
 - 6.2.1 Tirer des conclusions à partir de données.
 - 6.2.2 Fournir des explications dans les limites de l'expérience.
 - 6.2.3 Réviser des hypothèses conformément aux données recueillies.
 - 6.2.4 Présenter des explications des modèles et/ou des théories satisfaisants.
 - 6.2.5 Évaluer les explications, les modèles et/ou les théories alternatifs.
- 6.3 Formuler des idées afin d'agrandir le champ des connaissances relatif au domaine à étudier.
 - 6.3.1 Décider du besoin de prolonger une enquête.
 - 6.3.2 Identifier les questions supplémentaires à étudier.

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES

Les habiletés psychomotrices peuvent être considérées comme des habiletés qui exigent l'intégration du mouvement musculaire et de l'intelligence. Un développement progressif de plusieurs de ces habiletés, tout au long du programme de biologie au secondaire, est important dans des domaines qui exigent la manipulation des matériaux et des appareils. La sécurité doit être une préoccupation primordiale pendant le développement de ces habiletés. Comme beaucoup de ces habiletés sont progressives et se répètent aux trois niveaux, aucune tentative n'a été faite pour les assigner à un niveau particulier.

A cause de la flexibilité offerte par le tronc facultatif et les ressources variées de chaque école, les exemples donnés pour les différentes habiletés psychomotrices ne doivent pas être interprétés comme une liste normative, mais simplement comme représentatifs des habiletés psychomotrices qu'ils définissent.

Les élèves devraient être capables de:

1. Manipuler l'équipement:

- a. microscope
- b. bec Bunsen
- c. microordinateurs
- d. centrifugeur
- e. bains-marie
- f. plaques chauffantes
- g. balance
- h. stéthoscopes
- i. sphygmomanomètres

2. Se servir d'outils:

- a. acquérir de la compétence dans l'emploi de divers outils et instruments
- b. emploi d'instruments de dissection

- c. emploi d'outils communs de laboratoire (béchers, pinces, cylindres gradués, etc.)
 - d. emploi du mortier et du pilon
3. Exécuter les procédures admises:
- a. préparation de lames humides et sèches
 - b. acquisition de techniques de séparation des pigments
 - c. techniques de coloration
 - d. techniques de collecte et de conservation
 - e. procédures de dissection
 - f. techniques d'analyse biochimique
 - g. réglage du microscope
4. Acquérir des habitudes et des méthodes sûres
- a. emploi des produits chimiques au laboratoire dans des conditions de sécurité
 - b. techniques antiseptiques pour la microbiologie
 - c. manipulation indiquée des fournitures et de l'équipement
 - d. manipulation indiquée des spécimens vivants

OBJECTIFS PORTANT SUR LES ATTITUDES

GÉNÉRALITÉS

1. Promouvoir une appréciation des interdépendances et des relations réciproques entre la biologie, la technologie et la société.
2. Susciter de l'intérêt pour la biologie comme faisant partie des sciences naturelles.
3. Susciter de l'intérêt et de l'estime pour les attitudes dont font preuve les scientifiques dans leur travail.
4. Faire naître un sens des responsabilités inhérent aux prises de décision portant sur des questions sociales liées à la science.
5. Faire apprécier les sciences comme une activité intellectuelle et professionnelle importante.
6. Sensibiliser au développement historique des sciences modernes.

Biologie 10

1. Sensibilisation à la diversité des êtres vivants.

Biologie 20

1. Sensibilisation au rôle que jouent les êtres humains dans leur environnement et à leur dépendance de cet environnement.

2. Sensibilisation à l'interdépendance des organismes vivants dans leur environnement.
3. Acquisition d'attitudes et de comportements positifs à l'égard de l'usage de l'environnement.

Biologie 30

1. Sensibilisation à l'interdépendance des systèmes organiques humains et à leur fonctionnement dans une relation homéostatique.

CONCEPTS - ÉNONCÉS DESCRIPTIFS

L'ordre des sujets présentés dans la section suivante est donné à titre de suggestion. On devrait présenter et expliquer la matière contenue dans les énoncés descriptifs selon un ordre qui favorisera la compréhension des élèves. Pour certains concepts, on retrouve des commentaires pour indiquer jusqu'à quel point on devrait en poursuivre l'étude.

Des questions d'ordre social et des préoccupations environnementales devraient enrichir l'enseignement de la biologie. En effet, l'étude de la biologie devient pertinente quand on y intègre de telles questions et préoccupations qui reflètent les intérêts des élèves et qui s'insèrent dans l'actualité.

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
<p>I. Les êtres vivants sont composés de cellules. (12%)</p> <p>NOTE: Ces pourcentages de temps sont basés sur les 80% du tronc obligatoire.</p>	<p>A. Le travail de Leeuwenhoek et Hooke a conduit à la découverte de la vie microscopique qui a abouti au développement de la théorie cellulaire.*</p> <p>B. Certaines structures cellulaires peuvent être observées au microscope ordinaire.**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les eucaryotes sont entourés d'une membrane qui renferme le cytoplasme et un noyau. 2. Les cellules végétales comprennent habituellement une paroi cellulaire, des chloroplastes et souvent des vacuoles agrandies. 3. Les cellules animales et végétales ont des caractéristiques propres et distinctes. <p>C. Les organismes multicellulaires donnent des exemples de niveaux d'organisation tels que ceux des tissus, des organes et des systèmes.</p>	<p>* Le temps consacré à ce concept permet de développer la dimension historique de la théorie cellulaire et de s'arrêter au microscope, et de procéder à des études microscopiques pour apprendre aux élèves à s'en servir avec compétence.</p> <p>** Seules les formations cellulaires qui peuvent être observées au microscope ordinaire devraient être présentées ici. Les discussions d'organites supplémentaires devraient se faire dans le contexte des concepts discutés, ex.: les ribosomes et la synthèse des protéines.</p>	<p>Le développement du microscope a eu un impact sur la société.</p>
<p>II. La taxonomie est la science de la classification des organismes. (8%)</p>	<p>A. Les organismes sont classés en fonction de leur morphologie.</p> <p>B. Les organismes peuvent aussi être groupés en fonction d'autres critères comme le degré de complexité, l'habitat ou les exigences nutritives.</p> <p>C. Linné a mis au point un système de nomenclature binomiale.</p> <p>D. Des difficultés sont apparues dans l'élaboration d'un système de classification acceptable universellement.</p> <p>E. Les classifications dichotomiques sont un outil très utile dans le classement des organismes.</p>		

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
III. Les virus sont des structures cellulaires. (3%)	<p>A. Les virus ont des caractéristiques à la fois des êtres vivants et non-vivants.</p> <p>B. Les virus se reproduisent à l'intérieur d'une cellule hôte.*</p> <p>C. Certaines maladies sont associées à des virus.</p>	<p>Des micro-organismes ont été développés et mis à l'épreuve en cas de guerre.</p> <p>* Seulement le cycle lytique devrait être examiné. La reproduction A.D.N. ou A.R.N. (structure moléculaire) n'est pas conseillée pour cette section.</p>	Des vaccins et des sérums sont utilisés contre les maladies.
IV. Les formes de vie peuvent exister à des niveaux d'organisation unicellulaire et multicellulaire. (6% - bactéries)	<p>A. Les bactéries sont considérées comme les formes de vie connues les plus primitives.</p> <p>1. Les bactéries sont typiques des procaryotes.</p> <p>2. Les bactéries ont des conditions de croissance spécifiques.</p> <p>3. Les bactéries sont importantes pour les autres organismes.</p> <p>4. Certaines maladies sont associées à des bactéries.</p>		<p>L'histoire a été influencée par des pathogènes. Ex.: la peste, la famine de pommes de terre.</p> <p>L'évolution continue des pathogènes produit de nouvelles formes de maladie.</p>
(6% - unicellulaire/colonies)	<p>B. Beaucoup d'eucaryotes sont unicellulaires ou groupées en colonies.**</p> <p>1. La paramécie est un protozoaire typique.</p>	** L'accent devrait être mis sur la structure plutôt que sur la reproduction génétique. Cela vaut pour tous les organismes représentatifs.	L'importance des algues comme source d'oxygène et de nourriture potentielle.
(5% - fongus)	<p>2. Le sporogone a les caractéristiques des algues groupées en colonies.</p> <p>C. Les fongus ont beaucoup de caractéristiques qui leur sont propres.</p> <p>1. La moisissure du pain a les caractéristiques structurales et fonctionnelles d'un fongus.</p> <p>2. Les fongus sont à la fois nocifs et bienfaisants.</p>		
(16% - plantes)	<p>D. La plupart des plantes sont des organismes multicellulaires, photosynthétiques.</p> <p>1. Les mousses sont des plantes prospères dépourvues de tissus conducteurs.</p> <p>a. Elles ont des habitats très variés.</p>		

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
	<p>b. Elles sont importantes au point de vue économique et jouent un rôle dans le fonctionnement d'une communauté biotique.</p> <p>2. Les fougères sont des plantes sans graines qui ont un tissu conducteur.</p> <p>3. Les gymnospermes sont des plantes à graines qui ne fleurissent pas.*</p> <p>a. Elles sont des caractéristiques uniques telles que aiguilles, graines nues et cônes.</p> <p>b. Elles ont une grande importance sur le plan économique.</p> <p>4. Les angiospermes sont des plantes à fleurs qui produisent des graines.</p> <p>a. Leurs caractéristiques illustrent la forme végétale la plus avancée.</p> <p>b. Les parties végétatives - racines, tiges et feuilles ont des fonctions spécifiques.</p> <p>c. Les monocotylédones diffèrent des dicotylédones par les nervures de leurs feuilles, leur système racinaire, leur tige non ramifiée, la structure des graines et le nombre de parties de leurs fleurs.</p> <p>d. La fleur contient les organes reproducteurs de la plante.</p> <p>e. La graine et le fruit sont le résultat de la pollinisation et d'une fertilisation réussie.**</p>	<p>* Il n'est pas obligatoire pour comprendre la fonction végétale d'identifier, de dessiner ou de retenir l'anatomie interne des plantes.</p> <p>** Il n'est pas nécessaire de faire une étude approfondie des mécanismes de fertilisation.</p>	<p>Les conservacionistes s'occupent du reboisement des forêts, de l'entretien et de l'exploitation des forêts de conifères.</p> <p>Plusieurs plantes sont réputées pour leurs propriétés médicinales. (ex.) la digitale pourprée - la digitale - la saule - l'acide acétasalicylique.</p> <p>Plusieurs personnes développent des allergies au pollen.</p> <p>Au moyen de greffes, de nouvelles variétés d'arbres et de fruits ont été développées. Le croisement sélectif a eu pour résultat l'amélioration de produits alimentaires.</p> <p>Les coraux sont à l'origine de la formation de récifs et d'atolls.</p>
(12% - invertébrés)	<p>E. Les animaux sont des organismes multicellulaires chez lesquels on voit une progression phylogénique vers une plus grande complexité quant au développement.</p> <p>1. Les coelentérés et les spongiaires ont deux couches cellulaires.</p> <p>a. Ils prouvent la spécialisation des cellules.</p>		

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
(12% - chordés)	<p>b. L'hydre est un coelentéré qui possède un tison et des nématocystes.</p> <p>2. Les vers ont trois couches de cellules et des systèmes organiques primitifs.</p> <p>a. Le ténia (ver solitaire) illustre les adaptations à une vie parasitaire.</p> <p>b. Le lombric (ver de terre) permet une étude approfondie des systèmes organiques.</p> <p>3. Les mollusques et les échinodermes sont à la fois nocifs et bienfaisants pour les autres organismes.</p> <p>4. Les arthropodes sont le plus grand groupe d'animaux.</p> <p>a. Ils ont des caractéristiques communes.</p> <p>b. L'écrevisse permet une étude approfondie des systèmes organiques plus complexes.</p> <p>c. Le succès des araignées et des insectes peut se mesurer à leur diversité et à leurs adaptations.</p> <p>5. Les chordés représentent le groupe animal le plus complexe.*</p> <p>a. Les chordés possèdent une notochorde, des branchies et un tube nerveux dorsal.</p> <p>b. Les poissons constituent un groupe majeur de chordés primitifs.</p> <p>c. Les amphibiens ont les caractéristiques des chordés aquatiques et terrestres. La grenouille permet une étude approfondie des systèmes organiques chordés.</p> <p>d. Les reptiles présentent les caractéristiques des premiers vrais chordés terrestres.</p> <p>e. Les oiseaux présentent des caractéristiques qui les adaptent au vol.</p> <p>f. Les caractéristiques des mammifères présentent le plus haut degré de complexité.</p>	<p>* Les caractéristiques générales de chaque classe illustrent la complexité progressive du développement des systèmes organiques.</p>	<p>Les animaux domestiqués sont prédisposés à un certain nombre de vers parasitiques.</p> <p>Les êtres humains servent d'hôtes à une variété de vers parasitaires.</p> <p>L'apiculture consiste en un usage commercial majeur d'insectes en Alberta.</p> <p>Des insectes sont employés dans le contrôle des insectes nuisibles (ex.: les coccinelles)</p> <p>Les oiseaux coureurs ont des adaptations spéciales.</p> <p>Les monotrèmes et les marsupiaux possèdent d'exceptionnelles caractéristiques de mammifères.</p>

BIOLOGIE 20

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
1. L'écologie est l'étude de l'interaction entre les organismes et leur environnement. (40%)	A. Beaucoup de facteurs entrent en jeu dans les interactions écologiques. 1. Les facteurs biotiques affectent le monde vivant. 2. Les facteurs abiotiques affectent le monde qui n'est pas vivant. 3. Il y a une interaction entre les facteurs biotiques et abiotiques. a. La photosynthèse fournit au monde biotique à la fois l'énergie et les matières organiques.* - La chlorophylle et les pigments accessoires absorbent l'énergie lumineuse. - L'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique. - L'énergie chimique peut être utilisée dans la synthèse des composés organiques. b. Le mouvement de la matière dans l'écosystème est cyclique et peut être affecté par l'activité humaine. - Cycle carbone-oxygène et effet de serre. - Cycle de l'azote et importance des bactéries du sol. - Cycle de l'eau et pluies acides. c. Le transfert d'énergie par le monde biotique n'est pas cyclique. d. Les chaînes pyramidales et tissus alimentaires dessinent le mouvement de l'énergie à travers le monde biotique.	* Les détails biochimiques (oxydoréduction, transfert d'électrons et enzymes spécifiques) ne sont pas nécessaires à ce niveau. Le but est d'établir la production alimentaire, comme la base de la chaîne alimentaire, plutôt que de procéder à une étude détaillée des processus biochimiques. Ces trois énoncés devraient indiquer la profondeur de l'enseignement. Il faudra insister sur les enquêtes de laboratoire (voir l'exposé raisonné, Biologie 20, pour les exemples).	Des facteurs physiques comme l'intensité de la lumière, la chimie du sol, ainsi que la température de l'eau ont un effet sur les types d'organismes trouvés dans les micro-communautés.
(20% - interaction)			L'intensité de la lumière et la température affectent le taux de photosynthèse, donc elles favorisent la production de la nourriture, ex.: la pollution de l'air, la turbidité de l'eau, et les particules de matière affectent la biomasse. La qualité du sol est influencée par des fertilisateurs biocides, l'assolement et l'inondation.
			Des sources nouvelles de nourriture pourraient soutenir des populations grandissantes.

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
(6% - populations)	<p>e. L'introduction d'herbicides et de pesticides dans un écosystème a des effets graves sur les tissus alimentaires.</p> <p>B. Les populations se composent de nombreux individus de la même espèce.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les populations se définissent en fonction de l'espace, du temps et du genre. 2. Les populations se caractérisent par des modèles de croissance exponentiels. 3. Des facteurs de limitation contrôlent la densité des populations. 4. Les humains illustrent le problème de surpopulation dans une communauté fermée. 		<p>Plusieurs herbicides et pesticides sont cancérogènes et/ou toxiques aux humains. Parmi ceux-ci nous pouvons trouver l'agent orange utilisé à la guerre et dans l'industrie du bois; 2, 4, 5T associé aux défauts de naissance, et le DDT qui s'accumule dans les lipides du corps.</p> <p>Plusieurs animaux sous les latitudes du Nord montrent des cycles de population, ex.: gélinotte huppée, lièvre de l'Arctique.</p>
(14% - communautés/biomes)	<p>C. La biosphère est composée de communautés, d'écosystèmes et de biomes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'écosystème est l'unité fondamentale de la biosphère. a. Une succession se produit quand des communautés biotiques subissent des changements au cours du temps jusqu'au dernier stade de leur évolution (le climat). b. Les organismes occupent une niche écologique spécifique au sein d'une communauté. c. Beaucoup d'habitats existent au sein d'une communauté. 		<p>Les feux de forêt et l'agriculture affectent les communautés naturelles.</p> <p>La croissance de la population urbaine a réduit la terre agricole utilisable.</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
	<p>2. Les rapports de nutrition existent au sein d'une communauté.</p> <p>a. La symbiose comprend l'interaction entre les organismes. (i) commensalisme (ii) mutualisme (iii) parasitisme</p> <p>b. Des rapports proie/prédateur existent dans la biosphère.</p> <p>c. La compétition existe au sein des espèces et entre celles-ci.</p> <p>d. Les saprophytes et les décomposeurs contribuent à la décomposition des matières organiques.</p> <p>3. La biosphère contient des écosystèmes d'eau douce.</p> <p>a. Les changements qui surviennent dans les écosystèmes d'eau dépendent de facteurs physiques.*</p> <p>b. Ce sont les humains qui contribuent le plus à la pollution de l'eau douce.</p> <p>4. Les écosystèmes terrestres sont étudiés en fonction des biomes.</p> <p>a. Les biomes canadiens sont influencés par le climat.**</p> <p>b. Des biomes majeurs existent en Alberta.</p>	<p>* La discussion devrait souligner la façon dont les facteurs physiques affectent le changement, plutôt que d'être une étude détaillée de l'impact de tous les facteurs physiques.</p> <p>** Vue d'ensemble seulement des biomes canadiens.</p>	<p>L'introduction d'espèces non-indigènes change les rapports réciproques à l'intérieur d'un écosystème (ex.: étourneaux, chardon russe, (European Violette) et le champignon parasite de l'orme.</p> <p>Nos sources d'eau potable sont menacées par: la pollution thermique, les eaux de rejet des égouts et les polluants chimiques.</p> <p>Un biome spécifique pourrait être étudié au moyen d'études faites sur le terrain.</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
II. La génétique est l'étude de la transmission des caractères héréditaires d'une génération à la suivante. (40%)	A. Les chromosomes sont porteurs des qualités héréditaires. 1. La mitose est un processus de reproduction du noyau au cours de la reproduction asexuée.* 2. La méiose est un processus de formation des gamètes nécessaire à la reproduction sexuée. a. Une cellule diploïde est réduite à un noyau haploïde. b. La division cytoplasmique n'est pas la même dans l'oeuf que dans la formation du sperme. c. Une division méiotique anormale peut se produire.	* Il ne faut pas demander aux élèves d'apprendre par cœur les détails de chaque phase de la mitose et de la méiose, mais simplement de se familiariser avec la succession globale au cours des processus de reproduction du noyau et de division du noyau.	Des informations sur la division cellulaire et la mutation fournissent une base pour comprendre le cancer et le processus de vieillissement, des brevets sur les nouvelles formes de vie.
(8% - chromosomes/ mitose/méiose)	B. Les lois élémentaires de l'hérédité ont été établies par Gregor Mendel. C. Les lois de l'hérédité sont basées sur des résultats prévisibles:** 1. Monohybridisme et dihybridisme. 2. Codominance et dominance incomplète. 3. Allèles multiples. 4. Caractère sexuel.	** On pourra demander aux élèves de résoudre des problèmes simples comprenant ces concepts.	
(2% - lois de l'hérédité - Mendel)	D. L'A.D.N. est porteur du code génétique.*** 1. Chaque molécule d'A.D.N. est unique à cause de sa succession de paires d'azote. 2. L'A.D.N. est capable de se reproduire. 3. Chaque protéine est unique à cause de la succession d'acides aminés qu'elle contient.	*** Il n'est pas nécessaire de donner des codes triplés spécifiques, des molécules A.D.N. ou des structures protéiques pour développer ces concepts.	
(18% - lois de l'hérédité - aujourd'hui)			
(5% - A.D.N. - code génétique)			Le potentiel et les risques associés à la sélection eugénique peuvent être examinés à l'intérieur même des sujets suivants: l'A.D.N. recombiné, les anticorps monoclonaux, les gènes oncoles et le cancer, des brevets sur de nouvelles formes de vie.

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
(7% - évolution)	<p>4. Les protéines spécifiques sont synthétisées conformément à la succession de paires d'azote dans la molécule d'A.D.N.</p> <p>5. Cellules et organismes ont des caractéristiques dues à leurs protéines spécifiques.</p> <p>6. Les mutations proviennent des variations dans les molécules d'A.D.N. ou d'A.R.N.</p> <p>E. Les changements héréditaires affectent les caractéristiques des organismes d'une population.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Des biologistes comme Lamarck et Darwin ont essayé d'expliquer les changements de caractéristiques des populations. 2. Les facteurs environnementaux influencent l'expression des gènes. 3. Plusieurs facteurs influencent la spéciation. 		<p>Des produits synthétiques causent des mutations, ex.: thalidomide.</p> <p>Les radiations et les virus peuvent causer des mutations.</p> <p>On peut discuter non seulement de l'évolution mais aussi de la création afin de faciliter l'explication des origines de la vie sur la terre.</p>

BIOLOGIE 30

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
I. Les processus cellulaires sont essentiels à la vie. (7%)	<p>A. Les cellules animales ont une structure et une fonction complexes.*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membranes 2. Cytoplasme et nucléoplasme 3. Organites <p>B. Les substances nécessaires à la vie sont transportées par des processus physiques et chimiques.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diffusion et osmose 2. Transport actif 3. Endocytose et exocytose 	<p>* On peut discuter de détails spécifiques dans un contexte propre aux systèmes de corps.</p>	
II. Les mécanismes homéostatiques assurent le contrôle du corps et de ces systèmes. (3%)*	<p>A. La rétroaction négative</p> <p>B. L'action enzymatique règle le métabolisme cellulaire.</p> <p>C. Des inhibiteurs compétitifs interfèrent avec l'activité enzymatique.</p> <p>D. Acides, bases et tampons.**</p>	<p>* La discussion ici devrait être une vue d'ensemble pour que les élèves puissent centrer leur attention sur le concept de contrôle.</p> <p>** Des calculs numériques ne sont pas nécessaires.</p>	<p>Les vitamines et les minéraux aident l'activité enzymatique.</p> <p>Quelques médicaments et poisons représentent des exemples d'inhibiteurs compétitifs.</p> <p>La nutrition peut influencer le comportement comportementaliste par exemple. Les produits chimiques ajoutés à la nourriture peuvent induire l'hyperactivité. Certains comportements peuvent influencer la nutrition, ex.: l'anorexie.</p>
III. Les humains doivent absorber et diriger les substances nutritives nécessaires à l'absorption. (13%)	<p>A. Les substances organiques et inorganiques élémentaires fournissent ce qui est nécessaire au maintien et à la croissance cellulaires.</p> <p>1. Reconnaître l'importance des hydrates de carbone, des lipides, des acides nucléiques, des vitamines, des minéraux et de l'eau.</p>		

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
	<p>2. Reconnaître les différences structurales et fonctionnelles générales entre les hydrates de carbone, les lipides et les protéines.*</p> <p>3. Les hydrates de carbone, les lipides et les protéines peuvent être identifiés au laboratoire.</p> <p>a. Hydrates de carbone (la solution de Benedict et de l'iode)</p> <p>b. Lipides (Soudan IV et la translucidité)</p> <p>c. Protéines (solution de Biuret)</p> <p>4. L'anatomie de l'appareil digestif consiste en une bouche, l'oesophage, l'estomac, l'intestin grêle, le gros intestin et l'anus.</p> <p>5. Les structures accessoires qui facilitent le processus de digestion sont les glandes salivaires, le foie, la vésicule biliaire et le pancréas.</p> <p>6. La digestion comprend la décomposition physique et chimique des macromolécules ingérées qui prépare ces dernières à l'absorption.</p> <p>a. Digestion buccale (l'amylase salivaire)</p> <p>b. Digestion gastrique (la pepsine, l'acide chlorhydrique)</p> <p>c. Digestion intestinale (carbohydrases, bile, lipase, ion de bicarbonate)</p> <p>7. Le déversement d'enzymes digestifs est soumis à un:</p> <p>a. contrôle mécanique (péristaltisme)</p> <p>b. contrôle hormonal (gastrine, sécrétine)</p> <p>c. contrôle nerveux</p> <p>8. Les éléments nutritifs sont absorbés par le système circulatoire.</p>	<p>* L'enseignement des dispositions atomiques spécifiques n'est pas nécessaire.</p>	<p>Quelques problèmes digestifs peuvent se guérir en prenant des suppléments d'enzymes.</p> <p>La recherche de Pavlov sur les enzymes digestifs.</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
IV. Les fluides du corps distribuent les éléments nutritifs essentiels et évacuent les déchets des tissus. (11%)	9. Le gros intestin absorbe de l'eau et des vitamines, accumule et puis évacue les substances non digérées.		Le rôle important que joue la fibre dans le système digestif.
	10. Les troubles du système digestif peuvent provoquer des ulcères ou des calculs biliaires.*	* La discussion devrait introduire et non pas approfondir.	
	11. Des substances étrangères au corps peuvent être absorbées et retenues par les tissus du corps.**	** La discussion devrait se limiter aux concepts plutôt qu'aux exemples spécifiques.	Plusieurs substances telles que des métaux lourds et des pesticides peuvent être cancérogènes et/ou peuvent nuire au métabolisme du corps.
	A. Le coeur et les vaisseaux sanguins sont structurés pour faciliter la circulation.		Les coeurs-poumons artificiels ont été développés afin de faciliter la circulation et l'oxygénation du sang.
	B. La circulation du sang a lieu à l'intérieur d'un système clos composé d'artères, d'artérioles, de capillaires, de veinules et de veines.		La chirurgie pratiquée sur le système circulatoire peut comprendre la chirurgie par dérivation, le remplacement des valvules, le remplacement des vaisseaux sanguins majeurs et l'installation de cardio-stimulateurs.
	C. Les contrôles homéostatiques maintiennent le débit cardiaque et la tension artérielle.		La circulation anténatale contre la circulation postnatale.
	1. Échanges du fluide capillaire		Le stress et quelques facteurs écologiques peuvent être la cause de problèmes circulatoires tels que des caillots sanguins, des crises cardiaques, des infarctus, et de tension artérielle élevée.
	2. Le bulbe rachidien traite les informations provenant de: <ul style="list-style-type: none"> a. Récepteurs de tension b. Dioxyde de carbone 		Parmi les troubles qui affectent le sang nous trouvons des troubles tels que la leucémie, l'hémophilie, la mononucléose et l'hépatite. R.C.P. - la réanimation cardiopulmonaire.
	3. Le tissu du coeur est auto-stimulant.		

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
V. La respiration précède les échanges gazeux et le transport des gaz. (6%)	<p>D. Le sang est le principal fluide circulant dans le corps.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les éléments constitutifs du sang exercent des fonctions spécifiques. 2. Les éléments non-cellulaires comprennent les protéines du plasma, les molécules inorganiques, les éléments nutritifs et les déchets. 3. Des protéines spécifiques déterminent les groupes sanguins. <ol style="list-style-type: none"> a. les facteurs A, B, O b. le facteur Rh 4. Le niveau d'oxygène du sang affecte le taux de production de globules rouges. <p>E. Les troubles de l'appareil circulatoire peuvent provoquer des crises cardiaques et des infarctus.*</p> <p>F. La lymphe est un fluide secondaire circulant dans le corps.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'appareil lymphatique 2. La fonction lymphatique <p>A. L'anatomie du système respiratoire comprend:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La trachée 2. Les bronches 3. Les bronchioles 4. Les alvéoles <p>B. Les mécanismes respiratoires comprennent: l'inspiration et l'expiration.</p> <p>C. Les échanges gazeux se produisent entre l'environnement, le sang et les tissus du corps.</p> <p>D. L'hémoglobine et le plasma sanguin sont nécessaires au transport des gaz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'oxygène est transporté comme une partie intégrale de la molécule oxyhémoglobine. 	<p>* La discussion devrait se limiter à une introduction et non pas à un approfondissement.</p>	<p>L'incompatibilité du facteur Rh peut mener à l'érythroblastose fatale.</p> <p>Le blocage des vaisseaux lymphatiques peut causer un oedème.</p> <p>Plusieurs polluants dans l'environnement tels que la fumée, l'amiante, le protoxyde d'azote et le silicium peuvent causer des maladies respiratoires (c'est-à-dire le cancer du poumon et l'emphysème).</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
VI. De l'énergie est dégagée par l'oxydation de composés organiques. (4%) **	<p>2. Le gaz carbonique est transporté comme une partie intégrale de l'ion du bicarbonate, comme partie intégrale du carboinohémoglobine et aussi comme une molécule dissoute dans le plasma.</p> <p>E. Le rythme respiratoire est contrôlé par les centres respiratoires dans la moelle.</p> <p>F. Fumer peut avoir un effet néfaste sur le système respiratoire et peut être la cause: *</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. du cancer du poumon 2. de l'emphysème <p>A. La respiration cellulaire implique trois concepts fondamentaux.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'hydrogène et son électron se déplacent des accepteurs d'électrons faibles vers ceux qui sont progressivement plus forts. 2. Le transfert de l'hydrogène et de son électron dégage de l'énergie qui peut être utilisée pour former des liaisons de haute énergie. 3. L'énergie est conservée sous forme d'A.T.P. <p>B. La respiration anaérobie dans les cellules musculaires:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se produit en l'absence d'oxygène 2. Se traduit par l'accumulation d'acide lactique 3. Produit de faibles quantités d'A.T.P. <p>C. La respiration aérobie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilise l'oxygène comme dernier accepteur d'électrons. 2. Se traduit par du gaz carbonique et de l'eau comme produits finals. 	<p>* La discussion devrait se limiter à une introduction et non pas à un approfondissement.</p> <p>** Apprendre par coeur les métabolites intermédiaires pour la glycolyse et le cycle de Krebs, aussi bien que pour la séquence des enzymes spécifiques entraînés dans le transport des électrons, n'est pas nécessaire. Une étude prolongée de l'inspiration cellulaire peut être abordée dans les sujets à option.</p>	Des niveaux élevés de bicarbonate pris par des athlètes avant le commencement des événements peuvent réduire le niveau d'acide lactique et influencer leur performance.

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
VII. Le rein assure le contrôle homéostatique des fluides du corps. (3%)	<p>3. Produit des niveaux élevés d'A.T.P.*</p> <p>D. L'A.T.P. dégagé pendant la respiration cellulaire est utilisé pour plusieurs processus métaboliques comprenant:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La synthèse 2. Le mouvement et la contraction musculaire 3. La production de chaleur 4. Le transport actif <p>A. L'appareil excréteur débarrasse le sang des déchets du métabolisme.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'urée se forme dans le foie, et c'est l'un des principaux déchets azotés dans le sang. 2. Le système excréteur comprend les reins, l'uretère, la vessie et l'urètre. 3. La formation d'urine comprend la glomérule, la capsule de Bowman, des tubules convolutés, proximal et distal, l'anse de Henlé, et les tubes collecteurs. <p>B. L'équilibre des fluides du corps est maintenu par des hormones et des ions.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les fluides du corps sont réglés par l'aldostérone. 2. La pression osmotique des fluides du corps est réglée par une hormone antidiurétique. <p>C. La dialyse peut remplacer le rein. **</p>	<p>* Une discussion sur la quantité d'A.T.P. produite n'est pas nécessaire.</p> <p>** La discussion supplémentaire peut ajouter des sujets tels que: les infections de la vessie ou les calculs rénaux.</p>	<p>On peut soulever des questions morales en conjonction avec des greffes de reins (c'est-à-dire l'utilisation des organes donnés par des volontaires).</p> <p>Aux progrès dans le traitement des maladies rénales s'ajoutent les machines portatives pour la dialyse.</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
VIII. La régulation de l'environnement interne nécessite une coordination entre le système nerveux et le système hormonal. (16%)	<p>A. Les sécrétions endocrines règlent et maintiennent les fonctions du corps. (5%)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les principales glandes endocrines sont l'hypophyse, le pancréas, la surrénale et la thyroïde. * 2. La régulation du sucre dans le sang est influencée par l'insuline, l'adrénaline et la thyroxine. 3. Les niveaux hormonaux sont réglés par la rétroaction négative. ** 4. Le nanisme est causé par un manque de somatotrophine. *** <p>B. Le contrôle nerveux comprend la réception, la transmission, l'interprétation et la réponse. (11%)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les stimuli de l'environnement doivent d'abord être décelés par des récepteurs sensoriels. <ol style="list-style-type: none"> a. L'œil <ol style="list-style-type: none"> (1) La cornée, l'iris, la pupille, la lentille et la rétine jouent un rôle dans la formation d'une image. (2) Les cônes et les bâtonnets réagissent à la lumière. (3) Le nerf optique transmet les images de la rétine jusqu'au cerveau. (4) La presbytie, la myopie et l'astigmatisme sont des troubles communs de l'œil. 	<p>* Des discussions supplémentaires peuvent porter sur d'autres hormones.</p> <p>** Utiliser seulement les hormones mentionnées au VIII. A. 2 pour discuter de ce concept.</p> <p>*** La discussion devrait être une introduction et non pas un approfondissement.</p>	<p>Quelques troubles du glucose sanguin peuvent être soignés par une bonne diète et avec des hormones supplémentaires.</p> <p>Les hormones peuvent être utilisées afin d'augmenter et d'accélérer la croissance des organismes.</p> <p>Les défauts de l'œil peuvent être réparés par des greffes cornéennes, l'opération de la cataracte et le réattachement des rétines au moyen de lasers.</p> <p>Différentes sortes de lentilles peuvent être utilisées pour corriger des défauts de l'œil tels que la myopie, la presbytie, et l'astigmatisme.</p> <p>Des lentilles de contact peuvent être non seulement bénéfiques mais détrimentaires à l'œil.</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
	<p>b. L'oreille</p> <p>(1) La membrane du tympan, les osselets, les fenêtres rondes et ovales, le fluide cochléaire et l'organe de Corti jouent tous un rôle dans la transmission de son.</p> <p>(2) Le nerf auditif transmet des influx nerveux du limaçon au cerveau.</p> <p>(3) La trompe d'Eustache maintient une pression égale sur les deux côtés du tympan.</p> <p>(4) Les canaux semi-circulaires décèlent la position du corps et de son déplacement.</p> <p>c. Les chimiorécepteurs décèlent le goût et l'odeur.</p> <p>d. Les récepteurs dans la peau décèlent la pression et la température.</p> <p>2. La transmission neurale relaie les informations à travers un <u>organisme</u>.</p> <p>a. La structure du neurone</p> <p>b. L'activité électrique de l'influx nerveux</p> <p>(1) Les niveaux du seuil</p> <p>(2) La réponse "tout ou rien"</p> <p>(3) La période réfractaire</p> <p>c. La transmission chimique entre neurones comprend des substances excitatrices et inhibitrices.</p> <p>(1) Acétylcholine</p> <p>(2) Noradrénaline</p> <p>(3) Acétylcholinestérase</p>		<p>Quelques défauts auditifs peuvent être vaincus en utilisant des appareils tels que des audiophones. D'autres peuvent être soignés en remplaçant les parties défectueuses telles que le marteau, l'enclume et les étriers.</p> <p>La pollution par le bruit peut endommager l'oreille en permanence.</p> <p>La micro-chirurgie peut être utilisée afin de réparer des nerfs coupés.</p> <p>Des substances telles que des produits chimiques à base de mercure, le malathion, et le gaz asphyxiant peuvent interrompre la transmission neurale.</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
<p>X. Les humains sont capables de se reproduire. (8%)</p>	<p>A. Les appareils reproducteurs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le système reproducteur mâle comprend le pénis, le scrotum, les testicules, le vas deferens, l'urètre, la glande de Cowper et la vésicule séminale. 2. Le système reproducteur féminin comprend le vagin, l'utérus, le cervix, les trompes de Fallope et les ovaires. <p>B. Le développement et le fonctionnement de l'appareil reproducteur sont contrôlés par les hormones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les hormones gonadotropes régulent la production des hormones sexuelles <ol style="list-style-type: none"> a. L'hormone folliculostimulante (FSH) b. L'hormone lutéinisante c. L'hormone stimulante de cellule interstielle (signe avant-coureur du mâle) 2. La testostérone agit sur le développement des caractéristiques sexuelles primaires et secondaires. 3. L'oestrogène et la progestérone jouent un rôle dans: <ol style="list-style-type: none"> a. le développement de caractéristiques primaires et secondaires du sexe. b. le cycle menstruel <p>C. La grossesse et l'accouchement*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La fertilisation et l'implantation 2. La grossesse est maintenue au moyen d'un équilibre hormonal. 3. Le développement de l'embryon et du fœtus humain comprend le placenta, l'amnios, le chorion et le cordon ombilical. 4. L'ocytocine et la relaxine jouent un rôle dans le processus de l'accouchement. 	<p>* La discussion détaillée du développement de l'embryon et du fœtus humain est un sujet à option.</p>	<p>Les maladies transmises sexuellement telles que le syphilis, la blennorrhée, l'herpès et le SIDA sont de plus en plus inquiétantes.</p> <p>Des progrès technologiques tels que la fertilisation in vitro offrent des choix possibles à la fertilisation naturelle.</p> <p>Le développement prénatal peut être suivi en utilisant l'ultra-son et l'amniocentèse</p> <p>Le style de vie d'une mère peut jouer un rôle sur le développement de l'embryon. La consommation d'alcool ou de drogues.</p>

CONCEPTS	ÉNONCÉS	REMARQUES	SUGGESTIONS DE SUJETS FACULTATIFS: QUESTIONS ET APPLICATIONS
IX. Le mouvement volontaire et le support du corps sont le résultat des muscles du squelette et des squelettes auxquels ils sont attachés. (4%)	<p>3. Le système nerveux central interprète les informations et coordonne la réponse.</p> <p>(a) Le cerveau, l'hypothalamus, le cervelet et le bulbe rachidien sont les régions principales du cerveau.</p> <p>(b) Le moelle épinière transmet et reçoit des informations du cerveau.</p> <p>(c) L'arc réflexe comprend des nerfs périphériques et la moelle épinière.</p> <p>4. Le système nerveux autonome comprend aussi bien les nerfs sympathiques que les nerfs parasympathiques.</p> <p>A. Le squelette assure la fixation des muscles, la protection des organes internes et la locomotion.*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ligaments 2. Tendons 3. Articulations <p>B. Les muscles du squelette ont une structure unique.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Filaments et fibrilles 2. Actine et myosine <p>C. La contraction musculaire est un processus électrochimique.**</p> <p>D. La contraction musculaire nécessite du calcium, du phosphate de créatine et de l'ATP.</p> <p>E. L'inflammation des articulations peut causer l'arthrite.***</p>	<p>* Les noms spécifiques des os, de ligaments, des tendons et des articulations ne sont pas nécessaires.</p> <p>** Une discussion sur l'électrochimie n'est pas nécessaire.</p> <p>*** La discussion devrait se limiter à une introduction et non pas à un approfondissement.</p>	<p>La douleur peut être contrôlée par des substances produites naturellement telles que l'endorphine et par des produits chimiques produits artificiellement.</p> <p>Une douleur imaginaire accompagne souvent la perte d'un membre.</p> <p>La dystrophie musculaire est une maladie héréditaire qui s'attaque à la transmission neuromusculaire.</p> <p>Les discussions supplémentaires pourraient être basées sur des blessures d'athlète.</p>

ORGANISATION DE LA CLASSE

DIRECTIVES POUR LA PRÉSENTATION DES QUESTIONS DÉLICATES

L'introduction de questions et de sujets à caractère délicat sera en accord avec les directives de Alberta Education en ce qui concerne les questions controversées en salle de classe (voir Appendice A). Le but de la déclaration de principe c'est de pourvoir au développement des capacités des élèves de raisonner d'une manière logique, par des pensées divergentes et convergentes, et d'examiner les questions d'un oeil critique sous plusieurs points de vue, souvent opposés. Bien sûr, pas tous les points de vue peuvent être examinés en détail ou même présentés. Cependant, on peut s'entendre sur les parties opposantes afin de promouvoir un raisonnement critique, en se rapportant à la signification des questions. Pour encourager de telles expériences, on devrait faire attention à ce que ni les théories, ni les croyances ne soient présentées comme dogme. En raison du fait que la nature délicate d'une question a tendance à varier entre et à l'intérieur des circonscriptions scolaires, il est peu probable qu'une liste quelconque de questions contestées puisse être complète ou appropriée à toutes les situations. Les questions à l'intérieur du programme de biologie qui nécessitent de l'attention à cet égard sont celles qui ont un rapport avec les problèmes de surpopulation (contrôle des naissances), les pluies acides, l'évolution-création, l'utilisation de l'énergie nucléaire, la manipulation génétique et la bioéthique.

L'identification et l'étude de questions/sujets particuliers à controverse destinés à l'étude en salle de classe devraient prendre en considération les points suivants:

- La question convient-elle au niveau et à l'habileté du groupe d'élèves? On doit tenir compte du développement cognitif, social, moral et physique des élèves aussi bien que de leur formation antérieure et de leur expérience.
- Est-ce que la question est importante pour la société? Les questions qui sont identifiées comme sujets à discuter doivent être importantes sur le plan des problèmes sociaux, économiques et politiques auxquels la société doit faire face, ou sont vues comme des sources possibles d'inquiétudes futures.

- Est-ce que l'étude de la question contribue, directement ou indirectement aux buts du programme?
- Y a-t-il des ressources suffisantes disponibles pour donner une perspective équilibrée du problème? Un équilibre est possible seulement quand les ressources représentent d'une manière juste et satisfaisante chaque position principale ou rivale.
- La question peut-elle être examinée dans des limites raisonnables, en tenant compte du temps disponible dans la salle de classe?
- La présentation reflète-t-elle le traitement professionnel du problème sur le plan de la politique de juridiction scolaire, les opinions de la communauté, et développe-t-elle le respect, la tolérance et la compréhension des autres?

TOLÉRANCE ET COMPRÉHENSION

Le but du programme de biologie du secondaire 10^e, 11^e et 12^e année est de permettre aux enseignants de développer, en coopération avec les élèves, des aspects de réflexion critique, telle que l'habileté de distinguer une certitude d'une opinion et de s'abstenir de tout jugement, tout en gardant une appréciation des opinions et des croyances des autres personnes. Le programme encourage le développement d'attitudes positives, de tolérance, de compréhension et de respect. Les questions délicates déjà discutées, doivent être introduites sans aucun biais, ni préjugé en ce qui concerne l'âge, le sexe, la race, la religion ou le handicap. L'introduction de sujets à controverse ne doit pas déformer, ni abaisser des individus ou des groupes d'individus, mais devrait contribuer à la tolérance, à la compréhension et au respect d'autrui.

PROJETS DES ÉLÈVES

Les projets donnent aux élèves l'occasion d'entreprendre des recherches indépendantes tout en développant leurs habiletés d'enquête. Le projet de l'élève devrait être intégré dans le cadre de la stratégie d'enseignement plutôt que considéré comme un élément séparé du cours. Cette stratégie peut être employée avec l'un et/ou l'autre des cours de biologie pour le tronc obligatoire ou pour le facultatif. Cette approche permet aux élèves d'étudier les éléments d'un cours individuellement, en petits groupes ou en classe.

Les stratégies pédagogiques varieront considérablement et devraient refléter les intérêts des élèves, la disponibilité du matériel, l'équipement et les installations scolaires. Ce projet devrait permettre aux élèves de développer des habiletés de recherche, d'organiser et de présenter des rapports, ou d'entreprendre des études d'enquête.

RAISON D'ÊTRE DU TRONC FACULTATIF

Le tronc facultatif du programme de biologie constitue une section obligatoire du cours où les enseignants ont une certaine flexibilité pour déterminer les sujets à être étudiés. Les sujets traités devraient se rapporter au cours respectif suivi du fait qu'ils sont basés sur les objectifs généraux de ce programme. Les sujets du tronc facultatif peuvent être exécutés périodiquement.

L'utilisation des sujets du tronc facultatif devrait se diriger vers une plus grande compréhension de la méthode scientifique grâce à l'acquisition d'habiletés de recherche au laboratoire et à la bibliothèque. Ces sujets peuvent être traités en utilisant plusieurs stratégies pédagogiques, qui peuvent aller d'études individuelles aux travaux en groupe et de recherches structurées aux recherches libres. Ils devraient être conçus pour rendre les sciences plus intéressantes et plus expressives grâce à l'assimilation des questions d'actualité et d'applications en biologie.

Les options du programme de biologie peuvent être abordées de plusieurs manières:

- 1. Comme un prolongement des concepts en rapport avec les sujets du tronc obligatoire.**

Cela ne se veut pas une étude en profondeur du matériel du tronc obligatoire, mais plutôt une occasion d'appliquer et d'étendre les principes fondamentaux à des questions contemporaines et aux sujets étudiés. Quelques exemples sont la parasitologie, les maladies actuelles, la sélection eugénique, les modèles alimentaires, les risques chimiques pour la santé, la réanimation cardiopulmonaire, l'influence des progrès du microscope sur la société et les classifications dichotomiques.

- 2. Par des rapports, périodiques ou revues scientifiques.**

Les périodiques présentent d'intéressantes discussions sur des questions d'actualité et décrivent une procédure scientifique. Ces articles reflètent les

recherches innovées en cours et le développement technologique et représentent des extensions naturelles des sciences biologiques ou des sciences qui attirent généralement les élèves.

Les revues scientifiques donnent aussi aux élèves de sciences l'occasion d'évaluer des procédures scientifiques allant de l'identification des problèmes au niveau de la conception expérimentale à l'analyse critique des données. Les élèves peuvent étudier les facteurs extérieurs influençant la recherche, tels que le financement, le fait de trouver le personnel qualifié, l'influence du gouvernement, etc. Il convient de noter que cette approche de l'étude des sujets du tronc facultatif apprendra à apprécier les scientifiques et renforcera la conscience des différences scientifiques aussi bien qu'elle augmentera également le niveau des connaissances scientifiques chez les élèves.

Cette approche de l'étude de ces sujets donne à l'enseignant la latitude de préparer une unité entière.

Les suggestions d'ouvrages de référence pourraient inclure: Canadian Geographic, Discover, Equinox, Nature Canada, Science Digest, Science 83, 84, 85 ..., et Science World.

3. Des unités développées localement.

Les questions écologiques peuvent varier selon les zones géographiques. Le choix des questions doit être approprié au cours de biologie. Des exemples de telles unités pourraient englober les pluies acides, l'effet de serre, l'usage du sol, l'écologie hivernale et la planification urbaine ou les études en étang.

Citons comme exemples les pluies acides, l'emploi de la terre, l'écologie hivernale, l'urbanisme ou les études des eaux stagnantes.

ÉVALUATION DU PROGRÈS DES ÉLÈVES

L'évaluation des élèves devrait comprendre une variété de techniques d'évaluation. Celles-ci ne devraient pas être basées uniquement sur des examens écrits, mais devraient englober l'effort de l'élève, les notes des cahiers, et les rapports oraux et/ou écrits. Ces façons d'aborder l'évaluation de la performance des élèves donnent aux enseignants des occasions de juger la créativité, la compréhension, les attitudes, les habiletés psychomotrices et le développement personnel des élèves. Les activités au laboratoire pourraient faire partie du programme et devraient être évaluées au moyen de comptes rendus au laboratoire, d'épreuves pratiques, d'interrogations écrites et de la participation des élèves de même que leurs efforts pendant ces activités. Les tests et devoirs devraient employer une variété de questions. Ceux-ci comprendraient des questions de choix multiples, des questions correspondantes, des questions discutables et des essais. Les trois niveaux taxonomiques (savoir, application et compréhension, et processus mentaux élevés) doivent être pris en considération lorsqu'on développe des questions.

EMPLOI DE MICRO-ORDINATEURS

L'usage d'un micro-ordinateur présente des stratégies pédagogiques différentes qui augmentent la souplesse et la portée du traitement donné soit au tronc obligatoire, soit au tronc facultatif. La réussite de l'introduction du logiciel dépend surtout du disque et de l'organisation du cadre concret.

a. Analyse fonctionnelle et simulations

Les simulations peuvent donner aux élèves indirectement des expériences réalistes de systèmes bio-sociaux réels. Ces simulations permettront aux élèves de choisir différentes solutions dans un tel système. Un exemple peut comprendre la simulation de la production alimentaire mondiale, des mécanismes de la mutation génique ou des stratégies employées pour la lutte contre les mauvaises herbes et les insectes.

b. Recherche d'information

Les données expérimentales recueillies peuvent être emmagasinées et extraites pour un usage ultérieur: par exemple, les relevés de monitoring de la pollution atmosphérique peuvent être enregistrés sur disque; les relevés de SO_2 pourraient être comparés dans différentes zones et à des saisons ou des années différentes. Un autre exemple pourrait être de réunir des courbes de végétation sur disque pour les comparer au cours d'un certain nombre d'années. Ces données pourraient être rapprochées pour constituer une étude de succession.

c. Enregistrement et traitement des données

L'ordinateur peut fournir une ressource inestimable dans la manipulation statistique de données. Le modelage mathématique de phénomènes biologiques illustré par les systèmes de croissance démographique peut être agencé et présenté par des techniques graphiques et des calculs de densité de population.

d. Révision

Le micro-ordinateur peut fournir et préparer des révisions par unité pour les élèves de façon à donner une réponse et un diagnostic immédiats des faiblesses d'un élève dans un domaine. La plupart des programmes de révision de cours sont conçus sous forme d'exercices et de pratique, bien qu'il en existe d'autres modes. Pour avoir du succès, une révision par exercices et pratique devrait inclure des travaux dirigés à cause des mauvaises réponses et donc comporter un maximum d'interaction des élèves.

L'ÉLÈVE SURDOUÉ

Bien que, dans certaines écoles, il y ait des classes ou des programmes spéciaux pour les élèves "surdoués", l'enseignant responsable du programme de biologie a affaire, quotidiennement, à beaucoup d'élèves qui ont les caractéristiques couramment attribuées aux "surdoués". Au fur et à mesure que le programme est présenté à la classe, il faut laisser des portes ouvertes pour que la gamme la plus vaste de stratégies d'enseignement et d'apprentissage puisse être employée en vue de répondre aux besoins de l'élève surdoué.

Un des buts majeurs de la pédagogie dans le cas des élèves surdoués est de développer leurs habiletés de recherche, de déduction et de pensée créatrice. Une méthode pour stimuler ces habiletés serait de donner aux élèves des occasions de concevoir et d'exécuter des projets indépendants dans le cadre de la classe ou de l'école ou en dehors. Il se peut qu'il faille alors adapter le programme régulier pour compenser le temps pendant lequel l'élève aura été absent des cours réguliers.

Des personnes-ressources de la communauté pourraient être invitées à l'école pour des conférences ou des séminaires; on pourrait aussi donner l'occasion aux élèves d'aller voir ou d'interviewer des gens qui travaillent dans des domaines qui les intéressent. Dans cette approche de "mentor", les élèves surdoués pourraient passer du temps hors de l'école dans le cadre d'une expérience de travail sous la direction d'individus travaillant dans un domaine d'intérêt précis.

Les élèves surdoués devraient être encouragés à participer à des activités comme des foires scolaires ou des clubs scientifiques. Leur participation permettrait aux élèves de développer leurs intérêts de façon indépendante et de comparer leurs réalisations avec celles de leurs pairs. La participation aux niveaux local, provincial et fédéral étendra aussi l'expérience générale des élèves.

On devrait encourager les élèves surdoués à participer à des conférences. Certains programmes au niveau local peuvent servir à l'élargissement des sujets obligatoires à l'intérieur du programme de biologie. Ceci peut comprendre des programmes de formation continue (ou éducation ouverte) offerts par les musées, les collèges techniques et les centres de science.

LA SÉCURITÉ DANS LES LABORATOIRES SCOLAIRES

Blessures et accidents dans les laboratoires scolaires peuvent être évités, ou du moins minimisés, en:

1. Assurant des locaux et équipement scolaires n'offrant pas de danger et en limitant la taille des classes au nombre prévu pour les locaux.
2. Se familiarisant avec l'équipement de sécurité de l'école qui comprend les extincteurs, couvertures antifeu, salles pour lavage des yeux et du corps.
3. Donnant accès à une trousse de premiers soins bien assortie.
4. Faisant prendre conscience aux élèves des procédures de sécurité pour les activités conduites en laboratoire.
5. Établissant des lignes d'action, des indications précises, et des routines l'entreposage, la manipulation et la destruction.

Il faut que les enseignants se familiarisent avec l'emploi et l'entretien de l'équipement et avec le maniement des produits chimiques qui sont à leur disposition dans leur école. Il faut qu'ils soient conscients des dangers possibles liés à l'emploi des fours à micro-ondes, des autoclaves, des centrifugeurs, des substances chimiques corrosives, des substances toxiques, des matières inflammables, des liquides volatils, des matériaux radioactifs et des substances cancérigènes.

Certaines recherches en laboratoire nécessitent l'emploi de produits chimiques potentiellement dangereux. Par exemple, les acides concentrés peuvent être nécessaires pendant des recherches en laboratoire ou dans la préparation des solutions nécessaires. Les acides concentrés sont des irritants toxiques, fréquemment corrosifs et ils devraient être manipulés avec soin. Si les acides concentrés sont placés dans des bouteilles à bouchon compte-gouttes à l'usage des élèves, utiliser des bouchons en plastique plutôt qu'en caoutchouc. Les laboratoires ne devraient contenir

que les quantités d'acides concentrés nécessaires pour un an. Les colorants et solutions d'iode sont employés couramment dans les examens en laboratoire. Les solutions d'iode préparées devraient être achetées à des maisons de produits chimiques puisque la vapeur d'iode cristallin est toxique ou extrêmement irritante et que sa poussière est dangereuse quand on la respire ou qu'on la touche.

Certaines recherches biologiques nécessitent l'emploi de solvants contenant de l'éther. Ces solvants sont très inflammables et extrêmement explosifs. L'éther de pétrole devrait être utilisé à la place d'autres éthers.

Des installations d'entreposage appropriées doivent être prévues pour toutes les substances potentiellement dangereuses. Les enseignants se référeront au Potentially Hazardous Chemicals Information Guide quant à la procédure d'entreposage, d'utilisation, de sécurité et de destruction des différentes substances chimiques. D'autres manuels de sécurité devraient être mis à la disposition des enseignants et des élèves.

Des lignes de conduite devraient être établies afin d'assurer que des dispositions suffisantes de sécurité existent pour le bon entretien et l'usage des organismes vivants à des fins expérimentales. Des ordres plus bas d'organismes sont des sujets préférables pour les expériences. Pour plus de renseignements sur les études expérimentales, veuillez consulter l'Appendice B.

Si l'on garde des organismes vivants dans la classe, le bon sens dictera les précautions à prendre pour maintenir à un minimum le taux des allergies et des maladies. Par exemple, il conviendra de choisir avec soin des organismes tels que des bactéries non-pathogènes, des plantes et animaux sains, des plantes non toxiques et des moisissures qui sont considérés d'un maniement ne présentant pas de danger. Les cultures volontaires ou accidentelles d'organismes pathogènes dans un laboratoire doivent être évitées. Par exemple, certaines souches d'Escherichia coli peuvent causer des maladies et vivre en dehors de la culture. Seules les souches qui ne

peuvent pas vivre à l'extérieur des supports de culture nutritifs devraient être utilisées. Contacter les maisons de spécimens biologiques pour obtenir des souches d'Escherichia coli qui ne présentent pas de danger. Les ustensiles en verre, les incubateurs et anneaux d'inoculation doivent être gardés propres en tout temps.

Les spécimens conservés pour la dissection ou l'observation doivent être prélevés selon les règles, manipulés avec soin et détruits sans causer d'infection ou de contamination. Il faut prendre un soin spécial pour les prélèvements de sang, d'urine et de cellules épidermiques, ainsi que pour leur destruction. L'enseignant devrait aussi savoir quels sont les élèves qui ont des problèmes de santé spéciaux qui peuvent restreindre leur participation à certaines activités de laboratoire.

Les précautions élémentaires pour les serres doivent inclure des pratiques telles que la sélection uniquement de plantes "sans risque" et saines, qui n'ont pas de parasites. Si une infection se produit et qu'il faille stériliser la serre, il faudra faire extrêmement attention et choisir des herbicides et pesticides non-cancérigènes.

Les commissions scolaires, ainsi que les administrateurs, devraient établir des politiques de juridiction quant aux accidents et aux assurances. À l'intérieur même de la structure des politiques de juridiction, les enseignants au niveau secondaire 10^e, 11^e et 12^e année en consultation avec les administrateurs de l'école, devraient développer des règles et des procédures de sécurité pour leur école. Les enseignants doivent être au courant des implications de ces politiques, règles et procédures.

APPENDICES

APPENDICE A

In August, 1972, The Minister of Education announced a policy regarding controversial issues. This announcement was in response to representations having been made regarding the treatment in school programs of such matters as Canadian content, family life education, sex-stereotyping and special creation, to name a few. By way of interpretation the policy is to be treated as a whole that is, no clause is to be applied in isolation of any other clause or clauses. The policy is intended to accomplish the following in the handling of issues such as those mentioned above.

- 1 Provincially it will
 - (a) guide the development and revision of Programs of Study, including the acquisition of support materials
 - (b) serve as the Department of Education position in cases in which the Department may be consulted regarding controversial issues
- 2 Locally, the statement is to serve as a guide for the development of policy at system, district or school levels, according to local choice

DEPARTMENT OF EDUCATION POLICY Re: Controversial Issues in the Classroom

- I In principle, it is an objective of the Alberta educational system to develop students' capacities to think clearly, reason logically, examine all issues and reach sound judgments
- II The specific policy, based on this principle, is:
 1. Students in Alberta classrooms should not be ridiculed or embarrassed for positions which they hold on any issue, a requirement which calls for sensitivity on the part of teachers, students and other participants in dealing with such issues
 2. Students should have experiences in selecting and organizing information in order to draw intelligent conclusions from it. For sound judgments to be made, information regarding controversial issues should:
 - (a) represent alternative points of view,
 - (b) appropriately reflect the maturity, capabilities and educational needs of the students and reflect the requirements of the course as stated in the Program of Studies,
 - (c) reflect the neighborhood and community in which the school is located, but not to the exclusion of provincial, national and international contexts.
 3. School trustees should establish, in consultation with appropriate interest groups, policies regarding:
 - (a) identification of controversial issues,
 - (b) treatment of such issues in local classrooms.
 4. Students, teachers and administrative staff should have a voice in determining:
 - (a) the controversial issues to be studied,
 - (b) the texts and other materials to be used,
 - (c) the manner in which such issues are dealt with in the classroom.

In response to representations regarding the treatment of the theory of evolution in school science programs, the Science Curriculum Coordinating Committee prepared and presented the following policy statement to the Curriculum Policies Board. This statement, which interprets the Department's policy regarding controversial issues in relation to science programs in the classroom, was considered by the Curriculum Policies Board in March, 1979, and was accepted by the Minister of Education in June, 1979.

- (a) That where relevant, official curriculum documents published by Alberta Education for use by science teachers should contain:
 - (i) the Department of Education policy statement on controversial issues
 - (ii) a special statement alerting teachers to the need for sensitivity in handling such issues
 - (iii) a listing of available learning resources from which school boards, teachers, and/or students may select items representing alternative points of view on such controversial issues as may be included in a Program of Studies
- (b) That, at the provincial level, all science curriculum committees and/or individuals associated with selecting, recommending, listing and/or prescribing texts and/or other learning resources for use in Alberta schools be directed to
 - (i) confine their choice to those learning resources in which the science subject matter is deemed to be satisfactory in terms of the definition of science

Natural Science is a branch of knowledge obtained by the scientific method, which deals with a body of observable and reproducible facts concerning material phenomena, systematically arranged and showing the operation of general laws and theories.
 - (ii) select learning resources that are satisfactory in terms of scientific accuracy, adequacy of treatment, and reading level
 - (iii) recommend the development of such additional materials as may be deemed necessary. (To be used only as a last resort.)
- (c) That, in the initial selection stage, the inclusion or exclusion of science subject matter in Alberta school science curricula be determined by validating it according to the definition of 'Natural Science' in (b), (i) above

APPENDICE B

Études expérimentales

1. L'utilisation des plantes et des animaux doit obéir à la législation locale, provinciale et fédérale en cours.
2. Toutes expériences devraient être faites sous la surveillance d'un enseignant de sciences compétent. C'est la responsabilité d'un enseignant de sciences qualifié de s'assurer que chaque élève soit préparé avant que l'étude ne débute.
3. Tout organisme employé dans des programmes d'enseignement doit être bien entretenu. On devrait tenir compte:
 - a. du logement et de l'espace
 - b. de l'illumination adéquate et des besoins en température
 - c. d'une ventilation acceptable
 - d. d'une quantité suffisante d'eau et des aliments contenant l'essentiel en valeur nutritive.
 - e. de la disponibilité d'un système sanitaire.
4. Tous les élèves qui désirent faire des études en utilisant des vertébrés doivent suivre les conseils suivants:
 - a. les élèves ne devraient pas avoir la permission d'apporter des animaux chez eux pour entreprendre des études expérimentales. Toutes études qui impliquent l'usage d'animaux doivent se faire dans un endroit convenable à l'intérieur de l'école.
 - b. aucune procédure ne sera tentée sur un vertébré qui soit susceptible d'infliger à ce dernier une douleur ou un net manque de confort ou même qui puisse endommager sa santé.
 - c. les élèves ne doivent pas faire subir d'intervention chirurgicale aux vertébrés.
 - d. les procédures expérimentales ne doivent pas entraîner l'usage de:

- i. micro-organismes qui peuvent causer une maladie chez l'homme ou chez des animaux
 - ii. radiations ionisantes
 - iii. agents cancérogènes
 - iv. drogues ou produits chimiques à des niveaux toxiques
 - v. toute forme d'alcool
 - vi. drogues qui peuvent causer des douleurs
 - vii. drogues réputées pour leurs réactions adverses, leurs effets secondaires, ou capables de produire des difformités à la naissance.
- e. les traitements ne devraient pas comprendre le choc électrique, les exercices exténuants ou d'autres stimuli pénibles.
- f. l'emploi d'agents anesthésiques par les élèves n'est pas encouragé et dans le cas de quelques anesthésiques, leur usage est contre la loi.
- g. au cours d'études behavioristes, on devrait seulement utiliser la récompense (renforcement positif) et non pas la punition au cours de programme d'entraînement.
- h. si des embryons d'oeufs sont soumis aux manipulations expérimentales, l'embryon doit être détruit humainement deux jours après l'éclosion. Si des embryons d'oeufs normaux sont destinés à être couvés, des considérations humaines satisfaisantes doivent être prises en vue de la destruction des jeunes poussins.
- i. tous les animaux doivent être détruits humainement. Si l'on doit recourir à l'euthanasie, une méthode humaine approuvée doit être utilisée et accomplie par un adulte expérimenté dans l'usage de telles procédures.

QH 315-5 A33 F8 1986
BIOLOGIE 10-20-30 GUIDE
PEDAGOGIQUE 1984 --

39879085 CURR HIST

000020190344

QH 315.5 A33 F8 1986
Biologie 10-20-30 :

39879085 CURR HIST

CURRICULUM GUIDE

For Reference

NOT TO BE TAKEN FROM THIS ROOM

ELC 11111111 1111 11111111