

## Baccalauréat en biologie en apprentissage par problèmes

**Téléphone :** 514 987-3654  
**Site Web :** www.bio.uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
7013	Baccalauréat en biologie en apprentissage par problèmes	Bachelier ès sciences, B.Sc.	90

<b>Trimestre(s) d'admission</b>	Automne Hiver
<b>Contingent</b>	Programme non contingenté
<b>Régime et durée des études</b>	Offert à temps complet
<b>Campus</b>	Campus de Montréal

## OBJECTIFS

Le programme est offert selon une nouvelle approche pédagogique. Cette approche pédagogique, où les connaissances s'acquièrent à partir d'analyses de cas concrets, en petits groupes dans lesquels les enseignants agissent à titre de tuteur-professeur, favorise particulièrement la poursuite des objectifs d'autonomie et de responsabilité qui se développeront graduellement chez l'étudiant, au fil de son cheminement dans le programme d'études. Par ce système pédagogique, l'étudiant pourra ainsi développer une attitude active, envers sa formation, qui se manifeste par une curiosité face à la biologie, une ouverture d'esprit, ainsi qu'une reconnaissance de la diversité des approches d'un problème ou d'une situation.

Puisque le programme favorise l'intégration des disciplines plutôt que leur juxtaposition, les étudiants auront acquis, au terme de leur curriculum, un ensemble de connaissances scientifiques multidisciplinaires et auront développé un ensemble d'habiletés, ce qui leur permettra d'exercer de façon efficace et responsable leur profession de biologiste.

Le programme consiste en une formation générale en biologie pendant les deux premières années, suivie d'une spécialisation en troisième année. Les connaissances présentées à l'étudiant s'articulent autour des éléments suivants: les êtres vivants et leur diversité; les différents niveaux d'organisation; de la molécule aux communautés; et les interactions environnementales de nature abiotique et biotique.

La troisième année est une année de spécialisation permettant à l'étudiant de se spécialiser dans l'une des trois options suivantes: écologie, biologie moléculaire et biotechnologie, toxicologie et santé environnementale. De plus, il participe aussi à un projet multidisciplinaire ainsi qu'à un colloque multidisciplinaire, où l'accent sera mis sur la participation à l'échange d'informations et d'idées entre les étudiants des différentes options, ainsi que sur la diffusion des connaissances. La troisième année vise donc l'intégration pratique des connaissances acquises lors des deux années précédentes, mais aussi l'acquisition et la maîtrise de nouvelles connaissances en fonction des options.

En choisissant l'option toxicologie et santé environnementale, les étudiants seront formés à l'étude des effets des polluants sur la vie végétale et animale, ceux de l'environnement de travail sur le

fonctionnement de l'organisme humain, ceux des pesticides sur la vie animale, etc. En choisissant l'option biologie moléculaire et biotechnologie, les étudiants seront en mesure d'oeuvrer dans les laboratoires de contrôle de qualité ou dans les services de diagnostics ou bien d'oeuvrer dans les laboratoires ou industries de production de substance biologiques où sont utilisées, entre autres, les biotechnologies. Les étudiants de l'option écologie acquerront des connaissances axées sur l'étude des populations et seront familiarisés avec les méthodes d'étude sur le terrain (et en laboratoire comme complément).

Ainsi l'étudiant sera préparé à des activités telles que la protection de l'environnement, l'aménagement et l'utilisation des ressources renouvelables. L'atteinte des objectifs pratiques sera rendue possible grâce à un trimestre régulier d'été sur le terrain. En plus des connaissances théoriques, les étudiants feront l'apprentissage des méthodes de travail usuelles de terrain.

## CONDITIONS D'ADMISSION

### Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

### Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

### Connaissance du français

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par l'une ou l'autre des épreuves suivantes: l'Épreuve uniforme de français exigée pour l'obtention du DEC, le test de français écrit du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou le test de français écrit de l'UQAM. Sont exemptées de ce test les personnes détenant un grade d'une université francophone et celles ayant réussi le test de français d'une autre université québécoise.

### Base DEC

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences de la nature (200.BO) ou en arts, lettres et sciences (DEC intégré: 700.A0) ou être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) (préuniversitaire ou professionnel) ou l'équivalent et avoir réussi un cours dans chacun des domaines suivants : Biologie; Chimie; Mathématiques (Calcul

différentiel ou Statistique). Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

Passerelle : Les titulaires d'un diplôme d'études collégiales en formation professionnelle peuvent bénéficier de reconnaissances d'acquis (jusqu'à 30 crédits) sur recommandation de la direction du programme.

#### Base expérience

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant 1 an dans un domaine relié à la biologie. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

#### Base études universitaires

Au moment du dépôt de la demande d'admission, avoir réussi au moins cinq cours (quinze crédits) de niveau universitaire. Une moyenne académique minimale équivalente à 2,5 sur 4,3 est exigée. Un dossier de candidature avec une moyenne académique inférieure à 2,5 sur 4,3 pourrait faire l'objet d'une recommandation d'admission après étude par la direction de programme. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

#### Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années (1) de scolarité ou l'équivalent.

(1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

#### Remarque pour toutes les bases d'admission

De plus, le candidat devra avoir réussi un cours de niveau collégial ou universitaire dans chacun des domaines suivants : Biologie; Chimie; Mathématiques (Calcul différentiel ou Statistique). Le candidat dont on aura établi qu'il n'a pas réussi un cours dans chacun de ces domaines pourra être admis conditionnellement; les cours de Biologie et de Mathématiques devront être réussis avant le début du premier trimestre d'inscription dans le programme, celui de Chimie au plus tard douze mois après le début du premier trimestre d'inscription.

Les cours équivalents suivants sont offerts à l'Université :

- Biologie : BIO0300 Biologie générale (hors programme)
- Chimie : CHI0310 Chimie générale (hors programme)
- Mathématiques : MAT0343 Calcul différentiel (hors programme)

Les candidats auraient avantage à avoir réussi un cours de Chimie organique.

Le dossier d'un candidat dont l'admission a été refusée au Baccalauréat en Biologie sera considéré pour une admission au [Certificat en écologie \(4201\)](#).

## COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

#### Structure du programme

Le programme de quatre-vingt-dix crédits est réparti sur trois années. La matière à couvrir est divisée en unités. Une seule unité est traitée à la fois, la durée d'une unité pouvant varier de une à neuf semaines selon l'importance du thème. Les deux premières années, le nombre de semaines de l'unité correspond également au nombre de crédits accordés à chaque unité. Chaque trimestre de quinze crédits se termine par une unité d'intégration et d'évaluation d'une valeur de un crédit mais d'une durée de deux semaines. La durée totale du trimestre est de seize semaines.

#### Unités composant le programme

#### La première année du programme de biologie comporte les unités suivantes:

- BIA1000 Échantillonnage et observations sur le terrain (1 cr.)  
ou
- BIA1001 Échantillonnage et observations sur le terrain (1 cr.)
- BIA1200 Évolution et sélection naturelle (2 cr.)
- BIA1301 Diversité végétale (7 cr.)
- BIA1400 Diversité des micro-organismes
- BIA1601 Diversité animale (7 cr.)
- BIA1700 Organismes et environnement (6 cr.)
- MAT1185 Statistique descriptive, tableaux croisés, et inférence (1 cr.)
- MAT1285 Analyse de variance et comparaison de moyennes (1 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (1 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (1 cr.)

#### La deuxième année du programme de biologie comporte les unités suivantes :

- BIA2001 Biochimie et biologie cellulaire (5 cr.)
- BIA2002 Réplication et expression des gènes (4 cr.)
- BIA2101 Métabolisme et régulation des végétaux (5 cr.)
- BIA2201 Régulation animale et humaine (6 cr.)
- BIA2500 Mécanismes de défense (4 cr.)
- BIA2600 Interaction environnementale (4 cr.)
- MAT2185 Corrélation et régression (1 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (1 cr.)

#### La troisième année du programme est présentée en fonction des trois spécialisations :

##### Spécialisation écologie

- BIA3010 Méthodologie en écologie (9 cr.)
- BIA3510 Spécialisation I en écologie (4 cr.)
- BIA3511 Spécialisation II en écologie (5 cr.)
- BIA4100 Projet expérimental ou stage (5 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (3 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (1 cr.)

##### Spécialisation biologie moléculaire et biotechnologie

- BIA3020 Méthodologie biochimique
- BIA3021 Méthodologie en biotechnologie (5 cr.)
- BIA3520 Spécialisation I en biologie moléculaire et biotechnologie (6 cr.)
- BIA3522 Spécialisation II en biologie moléculaire et biotechnologie (4 cr.)
- BIA4100 Projet expérimental ou stage (5 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (3 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (1 cr.)

##### Spécialisation toxicologie et santé environnementale

- BIA3030 Méthodologie en physiologie et en toxicologie (6 cr.)
- BIA3530 Spécialisation I en toxicologie et santé environnementale (6 cr.)
- BIA3531 Spécialisation II en toxicologie et santé environnementale (6 cr.)
- BIA4100 Projet expérimental ou stage (5 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (3 cr.)

Cours d'ouverture (à déterminer) (1 cr.)

### Un cours d'ouverture choisi dans la liste suivante (pour toutes les spécialisations)

- CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie
- ECO1470 Écologie, économie et environnement
- FSM1001 Initiation à la pensée scientifique
- FSM3500 Histoire des sciences et des technologies
- INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données
- PHI2006 Philosophie des sciences de la nature
- SCT3010 Pédagogie

ou tout autre cours d'ouverture choisi avec l'accord de la direction du programme.

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

### Statut étudiant

En étant admis au baccalauréat en biologie dans le système d'apprentissage par problèmes (APP), l'étudiant s'inscrit à quinze crédits par trimestre. Après six trimestres consécutifs, l'étudiant a terminé son baccalauréat de 90 crédits et sera diplômé. L'étudiant est déclaré étudiant à temps complet et a l'obligation de suivre le cheminement du programme.

### Reconnaissance des crédits

La note globale de l'unité est obtenue par l'évaluation de l'ensemble des activités (tutoriaux, travaux pratiques, travaux complémentaires). La notation utilisée sera identique à celle du système traditionnel.

### Poursuite des études

L'étudiant devra obtenir la note D et plus pour réussir l'unité. S'il échoue, il pourra se présenter à un examen de reprise avant le début des cours du semestre suivant. L'étudiant qui échoue à son examen de reprise sera autorisé à s'inscrire au semestre suivant si la moyenne de ses résultats pour le trimestre est supérieure ou égale à 2,0/4,3. Il devra aussi, l'année suivante, se réinscrire à cette unité et recevoir l'encadrement approprié afin de réussir l'examen de cette unité; l'étudiant ne pourra poursuivre ses études dans le programme de baccalauréat en biologie en APP en cas de nouvel échec à cette unité. L'étudiant ayant eu un échec dans une unité ainsi qu'au premier examen de reprise et dont la moyenne des résultats pour le trimestre est inférieure à 2,0/4,3 ne pourra poursuivre son cheminement dans le programme APP; il devra reprendre son semestre l'année suivante.

### Connaissance de l'anglais

Étant donné qu'une partie des références bibliographiques sont en anglais, la connaissance de cette langue est un atout. L'étudiant pourra d'ailleurs choisir de suivre un cours d'anglais à l'École de langue de l'UQAM comme cours de spécialisation complémentaire.

### Description des unités

Le contenu du programme est découpé en 21 ou 22 unités, selon l'option, réparties sur les trois années du programme. Le contenu d'une unité est vu à travers un certain nombre de problèmes ou situations (PROSIT) analogues à ceux que l'étudiant rencontrera dans sa vie professionnelle et qui sont présentés et analysés lors des tutoriaux. De plus, des travaux pratiques en laboratoire, reliés au problème ou à la situation à l'étude, sont prévus à chaque semaine. Une unité particulière peut également comprendre un certain nombre d'exposés magistraux, de conférences ou de colloques, permettant d'apporter un complément d'information.

### Travaux pratiques

Outre le contenu des tutoriaux, les unités du programme comprennent aussi des séances de travaux pratiques. En première année, ces activités visent d'abord l'apprentissage des différentes techniques, des différents équipements. On abordera les thèmes suivants: utilisation du microscope, techniques en microbiologie, clé d'identification, dissection. En deuxième année, les travaux pratiques serviront au développement des habiletés méthodologiques; on y abordera notamment les questions de manipulation des matières dangereuses, manipulation des animaux, sécurité en laboratoire, et, de façon plus précise, les techniques permettant les analyses au niveau de l'organe, de la cellule et de la molécule. Les expériences réalisées seront reliées à une situation concrète, ou à un problème particulier. En troisième année, l'organisation des travaux pratiques sera différente de celle rencontrée dans les deux premières années, pour permettre d'aborder des problèmes de recherche plus complexes.

Afin d'évaluer les habiletés pratiques développées dans les travaux pratiques et en laboratoire, certaines formules ont été prévues: examen en laboratoire d'identification, formule de parcours de stations où l'étudiant effectue un parcours pendant lequel il est confronté à certaines situations où il doit démontrer sa maîtrise de différentes habiletés; de plus, on exigera de l'étudiant qu'il rédige un rapport, ce qui contribuera au développement des habiletés de communication écrite.

### Activités complémentaires, conférences

Il s'agit ici d'un type d'activité s'adressant à deux ordres de préoccupation différents: d'une part, il peut être difficile, dans le cadre de certaines unités, d'aborder par le biais d'une mise en situation ou d'un problème certains sujets précis; dans ce cas, le directeur d'unité peut prévoir quelques heures de cours complémentaires, la participation de conférenciers, permettant notamment de présenter aux étudiants certains points d'intérêt particuliers ou des développements technologiques de pointe. Ces activités peuvent aussi prendre la forme d'ateliers permettant l'apprentissage de certaines techniques se rapportant au contenu de l'unité.

D'autre part, le Comité qui assume la coordination de l'ensemble des unités du programme, pourra prévoir des activités complémentaires, sous la forme d'ateliers, portant par exemple sur l'informatique, la biostatistique, l'écriture scientifique, sur une langue seconde. Ces ateliers pourraient aussi prendre la forme d'une aide au développement d'habiletés méthodologiques générales, pour les étudiants qui démontreraient des faiblesses à ce niveau.

## DESCRIPTION DES COURS

### BIA1000 Échantillonnage et observations sur le terrain

Les objectifs de cette unité visent à introduire des connaissances en écologie (animale, végétale, microbienne, et des eaux douces) et des éléments en écotoxicologie. L'unité a principalement pour but: - d'approfondir les notions de l'espèce, d'une population, d'une communauté et des écosystèmes; - de reconnaître les grands principes de l'échantillonnage des organismes; - d'approfondir les notions sur la biodiversité, la conservation et l'utilisation des ressources durables; - de se familiariser avec La convention sur la diversité biologique des Nations Unies ainsi que La stratégie canadienne de la biodiversité; - d'approfondir des techniques de terrains afin d'échantillonner des végétaux, des animaux, et des micro-organismes et apprendre à utiliser des clés pour fin d'identification des organismes sur le terrain; - d'approfondir des techniques de terrains en limnologie; - utiliser l'Internet pour se documenter.

### BIA1001 Échantillonnage et observations sur le terrain

Les objectifs de cette unité visent à introduire des connaissances en écologie (animale, végétale, microbienne, et des eaux douces) et des éléments en évolution, ainsi qu'à familiariser les étudiants à l'utilisation d'internet pour se documenter en biologie. L'unité a principalement pour

but d'approfondir les notions d'espèces et les notions d'évolution des espèces animales et végétales, d'approfondir les notions de biodiversité et de conservation, de reconnaître les grands principes de l'échantillonnage des organismes dans le contexte d'une population, d'une communauté et d'un écosystème. Finalement, l'unité vise à introduire les notions de photosynthèse ainsi que de transfert d'énergie et de nutriments dans un écosystème.

#### **BIA1200 Évolution et sélection naturelle**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : connaître les concepts d'évolution et de sélection naturelle. De définir clairement le concept d'espèce. De connaître les conditions particulières menant à la spécialisation. De considérer les phénomènes de variabilité naturelle et de mutation. Thèmes : Mécanismes évolutifs, notion d'espèce, spéciation allopatrique et sympatrique, radiation adaptative, phénotype et génotype, mutation de point, recombinaison, emjambement, historique de la théorie de l'évolution.

#### **BIA1301 Diversité végétale**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : - appréhender la diversité des organismes avec différentes approches, en visant la multidisciplinarité; - mettre cette diversité dans un contexte évolutif; - comprendre certains des mécanismes qui ont créé cette diversité; - comprendre certains des mécanismes qui permettent de maintenir une certaine stabilité; - saisir la complémentarité structure/fonction/adaptation/ évolution. Par l'étude des approches taxonomiques d'un point de vue historique, percevoir l'évolution de la pensée scientifique, accepter qu'il puisse exister simultanément plusieurs écoles de pensée, plusieurs interprétations pour un même phénomène. Thèmes : - évolution de l'appareil végétatif chez les cyanobactéries et les algues; - reproduction végétative et/ou sexuée chez les cyanobactéries et les algues; - passage du milieu aquatique au milieu terrestre, des thallophytes aux cormophytes; - appareil végétatif et reproducteur des gymnospermes; - angiospermes; - morphologie de la tige et du système racinaire; - anatomie tige et racine; - transport dans les racines et la tige; - mise en relation structure/fonction; - multiplication végétative, organes de réserve; - la feuille: structure, fonction adaptation; - symbioses; - principes de la diversité chez les plantes; - relations évolutives entre les familles d'angiospermes; - historique des systèmes de classification.

#### **BIA1400 Diversité des micro-organismes**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : Décrire l'organisation morphologique, et anatomique des procaryotes et eucaryotes et virus. Mettre en pratique les différentes méthodes de culture des micro-organismes. Mettre en pratique les différentes méthodes de contrôle des micro-organismes. Décrire les modes de reproduction des micro-organismes et leurs interactions avec d'autres micro-organismes. Thèmes : Diversité et organisation structurale. Culture et croissance. Les fonctions métaboliques : génétique et reproduction. Contrôle des micro-organismes. Écologie microbienne et biotechnologies.

#### **BIA1601 Diversité animale**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : acquérir des notions de base sur la diversité animale à travers l'étude des principales étapes de l'évolution des animaux, incluant les liens de parenté entre les groupes; au moyen d'exemples choisis dans plusieurs phyla, comparer les principales adaptations structurales et fonctionnelles développées par les animaux comme solutions aux principaux problèmes de la vie dans les différents environnements; comprendre les relations entre l'évolution des animaux et les conditions environnementales qui ont prévalu aux différentes périodes de l'évolution de la terre; comprendre les impacts du développement de la pensée scientifique sur la perception et l'interprétation de l'évolution animale; acquérir des connaissances pratiques, à travers des sessions de travaux pratiques au laboratoire,

des visites du Biodôme, l'observation de matériel vivant, le visionnement de films sur la biologie et l'évolution des animaux. Thèmes : la diversité animale et les principales étapes de l'évolution des plans structuraux des animaux, présentées à partir d'exemples tirés de 3 phyla du règne des protistes (amibes et flagellés, sporozoaires, ciliés) et de 9 phyla animaux (porifères, cnidaires, plathelminthes, nématodes, mollusques, annélides, arthropodes, échinodermes et cordés). L'unicellularité ; le passage à la multicellularité ; la signification évolutive de la symétrie corporelle, des cavités corporelles et de la métamérisation ; la symbiose et les différents types de relations symbiotiques; phylogénie et classification; géologie et écologie à certaines étapes majeures de l'évolution des animaux; comparaison des relations structure, fonction, adaptation, évolution chez des organismes représentatifs des principaux phyla : énergie, alimentation et nutrition, respiration, transport interne, régulation des fluides corporels et excréation, téguments et systèmes de soutien corporel, mouvements et locomotion, coordination nerveuse, coordination endocrinienne, organes des sens, comportement et communication, mécanismes et stratégies de reproduction.

#### **BIA1700 Organismes et environnement**

Dans cette unité, les étudiants apprendront les principes de base de l'écologie des populations et de l'écologie des communautés et des écosystèmes. Ils aborderont les thèmes d'allocation des ressources, de dénombrement et de dynamique des populations, du contrôle des populations, des effets des facteurs biotiques et abiotiques, de la compétition, des interactions prédateur-proie, de la structure des communautés, de la succession écologique, de la productivité des écosystèmes, des chaînes trophiques, des grands biomes du monde, et des effets des perturbations humaines.

#### **BIA2001 Biochimie et biologie cellulaire**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : - connaître la structure cellulaire et y situer les principales fonctions biochimiques; - comprendre les mécanismes de transfert intracellulaire et le contrôle des échanges avec l'extérieur; - connaître le fonctionnement des voies métaboliques (cataboliques et anaboliques). Thèmes : Structure cellulaire : noyau, compartiments cytoplasmiques, membranes, circulation des molécules et de l'information, cytosquelette. Signaux trans-membranaires et intracellulaires. Structure protéique et déterminants assurant leurs localisations dans des compartiments spécifiques. Principes d'enzymologie : catalyse, vitesse, inhibition, régulation de l'activité en relation à la structure protéique. Les grandes voies métaboliques et intégration entre l'anabolisme et le catabolisme. Respiration cellulaire: l'O<sub>2</sub> comme entraîneur ultime du catabolisme.

Modalité d'enseignement

Travaux en laboratoire.

Conditions d'accès

Avoir réussi 28 crédits dans le programme.

#### **BIA2002 Réplication et expression des gènes**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : Connaître les bases moléculaires de la réplication et de la transcription de l'ADN ainsi que la traduction de l'ARN messager. Intégrer la régulation de ces voies avec celles de l'expression génétique, de l'activité enzymatique et de la régulation hormonale. Comprendre les principes d'hérédité. Thèmes : Mitose-méiose. Notions de génétiques : lois de Mendel, caryotype, anomalies chromosomiques, mutation, recombinaison, réparation. Synthèse protéique : mécanismes de traduction, modifications post-traductionnelles, Contrôle de l'expression génétique, différenciation cellulaire. Mécanismes transcriptionnels, traductionnels, et post-traductionnels agissant en complémentarité dans la régulation intégrée du métabolisme cellulaire.

Modalité d'enseignement

Travaux en laboratoire.

Conditions d'accès

Avoir réussi 28 crédits dans le programme.

#### **BIA2101 Métabolisme et régulation des végétaux**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : Connaître les mécanismes physiologiques associés à la croissance et au développement des végétaux. Connaître les mécanismes de fonctionnement des facteurs endogènes et exogènes qui régissent la croissance et le développement des végétaux. Intégrer ces connaissances pour évaluer l'impact des facteurs environnementaux sur la croissance et le développement des végétaux. Thèmes : Principes généraux de la croissance et du développement des végétaux. L'eau dans le sol et la plante. La nutrition minérale. La nutrition carbonée : photosynthèse. La nutrition azotée. Les régulateurs de la croissance et du développement. Photomorphogénèse et photopériodisme. Influence de la température sur la croissance et le développement. Réponse des végétaux aux stress environnementaux.

#### **BIA2201 Régulation animale et humaine**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : connaître les mécanismes de la différenciation cellulaire et de la différenciation sexuelle. Connaître les périodes couvrant la conception, la vie prénatale, la vie postnatale et la vie adulte en ce qui a trait à : la physiologie placentaire ; les échanges mère-foetus ; les structures et les fonctions des systèmes physiologiques, le vieillissement. Connaître les mécanismes de fonctionnement des systèmes physiologiques : systèmes reproducteur, hormonal, cardiovasculaire, cardiorespiratoire, digestif, excréteur, locomoteur, nerveux incluant les systèmes des sens.

#### **BIA2500 Mécanismes de défense**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : Connaître les mécanismes de défense morphologiques et chimiques des plantes, des animaux et des bactéries. Connaître les mécanismes de défense cellulaires. Connaître les mécanismes de défense immunitaires (réponse cellulaire, humorale et naturelle) dans une perspective évolutive. Thèmes : Immunité naturelle, phagocytose, défense antivirale, anticorps, défense cellulaire, toxines, évolution de la réponse immunitaire et intégration.

#### **BIA2600 Interaction environnementale**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : - prédire le flux des polluants dans les organismes et dans l'environnement terrestre et aquatique; - établir une relation de dose-réponse et prédire les effets principaux de contaminants environnementaux sur la croissance, la reproduction et la survie des individus; - évaluer l'impact de facteurs biotiques et abiotiques sur la population, la communauté et l'écosystème; - établir les liens de cause à effet dans une situation environnementale complexe; - résoudre des problèmes multidisciplinaires. À cette fin, les thèmes suivants sont traités: - Principales classes d'agents toxiques et distribution des polluants dans l'environnement aquatique et terrestre; - Tests de toxicité; - Toxicocinétique; - Biotransformation et bioactivation; - Tératogénèse; - Cancérogénèse; - Mutagenèse; - Toxicité systématique; - Aspects normatifs : agences réglementaires et principales lois; - Analyse du risque: définition et présentation des différentes étapes de la détermination du risque toxique relié aux expositions à des substances toxiques.

#### **BIA3010 Méthodologie en écologie**

Développer les habiletés à l'utilisation judicieuse et précise de certaines techniques propres à l'écologie. L'étudiant sera ainsi à même d'utiliser les techniques les plus communes de son domaine de spécialisation, d'interpréter les données issues de ces techniques et d'en connaître les limites, afin de répondre à une problématique simple.

#### **BIA3020 Méthodologie biochimique**

Cette unité est une activité de synthèse visant à développer les habiletés techniques et conceptuelles nécessaires dans l'élaboration d'une problématique, la conduite et la gestion d'un projet expérimental dans un domaine de spécialisation relié à la biochimie. Ces objectifs seront atteints par l'élaboration d'un protocole à partir d'articles scientifiques, la réalisation de façon intensive en laboratoire d'une série d'expérimentations intégrées, l'analyse de données expérimentales et la rédaction d'un rapport sous forme d'article scientifique.

#### **BIA3021 Méthodologie en biotechnologie**

Les activités seront divisées en deux sections : biotechnologie végétale et biotechnologie animale. Dans la partie végétale, les biotechnologies utilisées pour fin d'amélioration des plantes ou l'étude d'un aspect fondamental seront couvertes : cultures de tissus, de cellules et de protoplastes, introduction des gènes étrangers par diverses méthodes et analyses nécessaires pour vérifier l'insertion et l'expression des gènes transférés, la culture et la fusion des protoplastes ainsi que la production des plantes haploïdes. La partie animale visera l'étude des concepts biotechnologiques pour l'utilisation et la caractérisation à des fins de recherche, de diagnostic ou de thérapie. Les thèmes abordés : cultures de tissus et de cellules, transformation cellulaire, fusion cellulaire, hybridomes et immunocytochimie.

#### **BIA3030 Méthodologie en physiologie et en toxicologie**

Cours intensif de laboratoire ayant comme objectif le développement des habiletés méthodologiques quant à la recherche fondamentale en physiologie et en toxicologie. La planification des expériences, les manipulations courantes, la présentation ainsi que l'interprétation des résultats de recherche. Les séances de laboratoire seront choisies en fonction des thèmes: voies de signalisation, culture cellulaire, techniques radioimmunologiques, Elisa, mécanisme d'action des substances toxiques et produits pharmaceutiques, régulation endocrinienne, adaptations physiologiques à l'environnement, induction/activation enzymatique par les substances toxiques.

#### **BIA3510 Spécialisation I en écologie**

L'activité abordera différents thèmes reliés à l'écologie terrestre et à l'écologie aquatique. En écologie terrestre, seront abordés les thèmes suivants : la faune, la flore, l'écologie forestière, urbaine et agricole, en tenant compte de l'individu, d'une approche évolutive et de la dynamique des populations. En écologie aquatique, on abordera les thèmes de la faune et de la flore en adoptant les perspectives de productivité, de communauté et de lieux biophysiques.

#### **BIA3511 Spécialisation II en écologie**

L'activité abordera différents thèmes reliés à l'écologie terrestre et à l'écologie aquatique. En écologie terrestre, seront abordés les thèmes suivants : la faune, la flore, l'écologie forestière, urbaine et agricole, en tenant compte de l'individu, d'une approche évolutive et de la dynamique des populations. En écologie aquatique, on abordera les thèmes de la faune et de la flore en adoptant les perspectives de productivité, de communauté et de lieux biophysiques. Suite de l'activité BIA3510 Spécialisation I en écologie.

#### **BIA3520 Spécialisation I en biologie moléculaire et biotechnologie**

Cette unité est étalée sur 7 semaines. L'activité abordera l'étude de la structure et du contrôle de l'expression des gènes eucaryotes. Elle couvrira des thèmes d'actualité comme la structure et la fluidité du génome, les principes de base du clonage moléculaire et les différentes techniques d'analyse, le dépistage de maladies génétiques ainsi que des perspectives de thérapie, le contrôle de l'expression des gènes eucaryotes selon les tissus ou durant le développement, le transfert de gènes dans des cellules en culture et dans des organismes vivants, le cancer, le cycle cellulaire, la transduction de signal et les biotechnologies dans le domaine médical. Au laboratoire, l'activité permettra de s'initier aux techniques de base du clonage moléculaire et

des différentes méthodes d'analyse de l'ADN et l'ARN.

### **BIA3522 Spécialisation II en biologie moléculaire et biotechnologie**

Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de connaître la structure des virus et les critères taxonomiques, les mécanismes de réplication virale et les effets de l'infection sur le métabolisme cellulaire, le mode de transmission des virus, la pathogénèse virale, la réponse immunitaire et les dérèglements du système immunitaire spécifiques à certaines infections virales et finalement les différentes approches de lutte antivirale.

### **BIA3530 Spécialisation I en toxicologie et santé environnementale**

L'objectif de cette spécialisation est de traiter la physiologie animale et humaine dans un contexte d'intégration des différents systèmes (nerveux, hépatique, cardiovasculaire, pulmonaire, gastrique, endocrinien, musculaire, etc). Ces systèmes pourront s'intégrer dans le contexte de la santé environnementale.

### **BIA3531 Spécialisation II en toxicologie et santé environnementale**

L'objectif du cours est de traiter de façon approfondie divers thèmes centraux, tels les sujets suivants : déchets et santé, toxicologie génétique et produits de la biotechnologie, PB-TK (toxicocinétique à base physiologique), réglementation en toxicologie, toxicologie des produits pharmaceutiques, toxicologie de l'environnement.

### **BIA4100 Projet expérimental ou stage**

Initiation au travail de recherche ou un stage en milieu de travail de son option. Sous la supervision d'un professeur, l'étudiant effectue une recherche bibliographique sur un sujet donné, il élabore un protocole expérimental. Il réalise des travaux expérimentaux. Si l'étudiant poursuit un stage en milieu de travail, il doit approfondir les connaissances de son travail et réalise les travaux attendus. À la fin du projet de recherche ou du stage, il présente un bilan de ses travaux sous forme d'un rapport écrit et d'un séminaire.

### **CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie**

Ce cours a pour objectifs de comprendre et maîtriser les concepts des méthodes les plus utilisées en analyse chimique: gravimétrie, volumétrie, spectrophotométrie et chromatographie; en connaître les caractéristiques principales et savoir utiliser les outils statistiques élémentaires pour évaluer les résultats obtenus par ces méthodes. Relations volumétriques et gravimétriques utilisées en analyse quantitative Paramètres statistiques élémentaires (courbe normale, test de t, de F, régression linéaire) Validation des méthodes analytiques (étalonnage interne, externe, ajout dosé). Analyse volumétrique (acide-base, oxydo-réduction, complexométrie, précipitation) Équilibres en solution principalement acide-base (solution acides, basiques, équation d'Henderson-Hasselbach) Utilisation de l'informatique pour calculer les équilibres simultanés Spectrophotométrie: spectres électroniques, loi de Beer-Lambert, interférences Chromatographie: principes (partage entre deux phases, Rf) et applications (sur couche mince, sur colonne)

Modalité d'enseignement  
Séances d'exercices.

### **ECO1470 Écologie, économie et environnement**

Étude de la problématique environnementale telle que proposée par les économistes et les écologistes. Évaluation monétaire et non monétaire de l'environnement. Concept d'état stationnaire et notions d'écodéveloppement. Sociétés écologiques: de l'économie politique à l'écologie politique.

### **FSM1001 Initiation à la pensée scientifique**

Donner à l'étudiant une appréciation juste du mode de fonctionnement de la science et de ses limites; sensibiliser les étudiants aux notions d'éthique et de responsabilité scientifique, et aux aspects humains de la

pratique scientifique; rendre les étudiants conscients des principales aberrations à propos de la science: antiscience, fraudes; développer la rigueur et l'esprit critique de l'étudiant; améliorer la capacité de lecture et de rédaction de l'étudiant. - La méthode scientifique - Science et croyances - Science et arts - Points de vues sur la science: Popper, Kuhn, Lakatos. Statut de certaines disciplines (mathématiques, informatique, etc.) - La fraude scientifique: mécanismes de contrôle de l'activité scientifique, types de fraudes (fabrication, «concoctage» et détournement de données), pratiques douteuses (pratique de la multisignature,...) - Présentation biaisée de données statistiques - ou comment mentir à l'aide des statistiques - Phénomènes antisciences et disciplines pseudo-scientifiques - Problèmes éthiques soulevés par la science - Limites de la science

### **FSM3500 Histoire des sciences et des technologies**

Évolution des concepts et des théories scientifiques. Étude des lois de la nature. Les étapes de la méthode expérimentale. Évolution des technologies et influence des technologies sur l'évolution des sciences. La place des sciences dans la connaissance humaine. Impact des sciences et des technologies sur l'humain et son environnement: aspects éthiques, sociaux, économiques, écologiques.

### **INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données**

Ce cours vise à familiariser les étudiants à l'utilisation de langages de programmation pour effectuer des analyses de données scientifiques. Il s'adresse aux étudiants qui n'ont aucune expérience en programmation. Il permettra aux étudiants de comprendre le rôle de la programmation dans la résolution de problèmes en sciences, et ce en utilisant des logiciels libres. Introduction à la programmation avec un langage de script évolué (ex. Python) : représentation des données et principales structures de contrôle, algorithmes, méthodologie de programmation, utilisation de bibliothèques. Développement de simulation. Gestion des données à l'aide d'une base de données légère (ex. : SQLite) : création de tables et requêtes simples. Exploitation statistique de données à l'aide d'un langage d'analyse, interface de présentation de résultats.

Modalité d'enseignement

Les travaux pratiques (séance hebdomadaire de deux heures) ainsi qu'une partie des cours magistraux ont lieu au laboratoire de micro-informatique. Ce cours ne requiert aucune connaissance en programmation, mais requiert toutefois des connaissances de base d'utilisation d'un ordinateur.

Conditions d'accès

Ce cours est hors-programme pour les étudiants en informatique.

### **MAT1185 Statistique descriptive, tableaux croisés, et inférence**

Ce cours aborde les concepts fondamentaux de la statistique tels qu'utilisés en sciences biologiques. La démarche et le vocabulaire statistique : variables aléatoires simples, distributions, échantillonnage aléatoire, estimation des paramètres de population, loi normale, intervalles de confiance, Test de comparaison de deux moyennes (test de t), les tableaux de contingence, loi et test de khi-carré de conformité, tests d'hypothèse, erreurs  $\alpha$  et  $\beta$ , et inférence statistique. Hypothèse d'expérience et hypothèse statistique. Principales représentations graphiques : histogrammes, diagrammes en boîte, courbes de densité, diagramme en mosaïque.

Modalité d'enseignement

Une partie de ce cours se donnera en laboratoire d'informatique. Ce cours nécessite l'utilisation d'un logiciel spécialisé (JMP).

### **MAT1285 Analyse de variance et comparaison de moyennes**

Ce cours aborde les principales notions nécessaires à l'analyse des expériences quantitatives. Analyse de variance à un et deux critères de

classification, conditions d'application, plans d'expériences, et tests de comparaison multiple.

#### Modalité d'enseignement

Une partie de ce cours se donnera en laboratoire d'informatique. Ce cours nécessite l'utilisation d'un logiciel spécialisé (JMP).

#### **MAT2185 Corrélation et régression**

Ce cours aborde les notions liées principalement aux analyses des relations entre deux variables quantitatives, en particulier les analyses de corrélation et régression avec emphase sur leur application dans les sciences de la vie. Principe des moindres carrés, coefficients de corrélation et de détermination, transformations de variables, tests sur les paramètres.

#### Modalité d'enseignement

Une partie de ce cours se donnera en laboratoire d'informatique. Ce cours nécessite l'utilisation d'un logiciel spécialisé (JMP).

#### **PHI2006 Philosophie des sciences de la nature**

Étude des principales questions épistémologiques qui se posent actuellement dans les sciences de la nature. Examen de la constitution des théories, de la construction des concepts et de l'élaboration des démonstrations. Recours éventuel à quelques analyses de cas pour reconnaître les fonctions spécifiques de l'intervention épistémologique dans les sciences de la nature.

#### **SCT3010 Pédologie**

Ce cours doit permettre une compréhension générale des processus de formation des sols, de leur classification et de leur importance comme ressource naturelle. - Définition du sol, historique, concepts modernes - Profil et horizonation, constituants - Propriétés physiques - Propriétés chimiques - Bilan hydrique - Propriétés biologiques: microflore et microfaune - Prospection pédologique: matériel parental, formes de terrain, topographie, ruissellement, suintement, nappe phréatique, érosion, pierrosité, types d'humus, pergélisol, phytosociologie, climat, possibilités d'utilisation - Classification des sols - Régions pédologiques du Québec, du Canada et du monde - Systèmes canadien, américain, écologique, international - Mnémotechnique appliquée - Morphologie - Dépôts organiques, matériaux ligneux, indice au pyrophosphate, échelle de décomposition, enrobements argileux, rhizosphère, porosité, concrétions, nodules, degré de remaniement - Minéralogie des sols et des argiles

#### Modalité d'enseignement

Travaux pratiques (2 heures) et sorties sur le terrain.

**SEMAINE TYPE D'UN ÉTUDIANT DANS UN RÉGIME EN APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES (APP)**

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
9h-12h	Tutorat Problèmes Pi et Pi+ 1	Travail personnel	Laboratoire	Tutorat Problèmes Pi+ 1 et Pi+ 2	CCC
13h-16h	Travail personnel	Travail personnel	Laboratoire	Travail personnel	Travail personnel

CCC : Cours magistraux, séminaires ou conférences servant à présenter un ensemble de connaissances complémentaires aux étudiants.  
 Travail personnel: périodes pendant lesquelles l'étudiant effectue du travail de recherche à la bibliothèque, ou en utilisant un autre médium (ex. internet), seul ou en groupe. Il ne faut pas croire que la somme de travail demandé est moindre que ce qui est demandé dans un programme traditionnel.

**CHEMINEMENT TYPE À TEMPS COMPLET****1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> années**

1 A	BIA1000	BIA1200	BIA1301	BIA1400	Cours d'ouverture (1cr) - voir module de biologie BIA1001 –admission hiver seulement
2 H	BIA1601	BIA1700			Cours d'ouverture (1cr) - voir module de biologie
3 A	BIA2001	BIA2002	BIA2101		
4 H	BIA2201	BIA2500	BIA2600		Cours d'ouverture (1cr) -voir module de biologie

**SPÉCIALISATION ÉCOLOGIE****3<sup>e</sup> année**

5 A	BIA3010 cours- début du mois d'août	BIA3510		Cours d'ouverture (3cr) -voir module de biologie	
6 H	BIA3511	BIA4100		Cours au choix (3cr)	Cours d'ouverture (1cr) -voir module bio

**SPÉCIALISATION BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET BIOTECNOLOGIE****3<sup>e</sup> année**

5 A	BIA3520	BIA3522		Cours d'ouverture (3cr)	
6 H	BIA3021	BIA3020	BIA4100	Cours au choix (3cr)	Cours d'ouverture (1cr) -voir module bio

**SPÉCIALISATION TOXICOLOGIE ET SANTÉ ENVIRONNEMENTALE****3<sup>e</sup> année**

5 A	BIA3530	BIA3030		Cours d'ouverture (3cr) -voir module de biologie	
6 H	BIA3531	BIA4100		Cours au choix (3cr)	Cours d'ouverture (1cr) -voir module bio

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.  
 Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 20/05/15, son contenu est sujet à changement sans préavis.  
 Version Hiver 2013