Baccalauréat en biologie en apprentissage par problèmes

Téléphone : 514 987-3654
Courriel : moduledebiologie@uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
6713	Baccalauréat en biologie en apprentissage par problèmes	Bachelier ès sciences, B.Sc.	90

Trimestre(s) d'admission	Automne Hiver
Contingent	Programme non contingenté
Régime et durée des études	Offert à temps complet
Campus	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 cellulaire, 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.

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), technologie d'analyses biomédicales (140.C0), techniques de santé animale (145.A0), techniques de bioécologie (145.C0), techniques du milieu naturel (147.A0), techniques de laboratoire (210.A0, 210.AA, 210.AB), technique en environnement, hygiène et sécurité au travail (260.B0)
ou
Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en soins infirmiers (180.A0) ou en technique en diététique (120.A0), et avoir réussi un cours de Mathématiques (Calcul différentiel ou Statistique)
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) OU MAT0341 Calcul différentiel et intégral I (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. L'étudiant se consacre à une seule unité à la fois, la durée d'une unité pouvant varier d'une à sept semaines selon l'importance du thème. Les deux premières années, le nombre de semaines de chaque unité correspond au nombre de crédits accordés à chaque unité. 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
BIA1002 Initiation à l'étude de la cellule (1 cr.)
BIA1302 Diversité végétale (6 cr.)
BIA1401 Diversité des microorganismes (4 cr.)
BIA1601 Diversité animale (7 cr.)
BIA2001 Biochimie et biologie cellulaire (5 cr.)
BIA2002 Réplication et expression des gènes (4 cr.)
STT1085 Statistique en biologie
La deuxième année du programme de biologie comporte les unités suivantes :
BIA1200 Évolution et sélection naturelle (2 cr.)
BIA1700 Organismes et environnement (6 cr.)
BIA2101 Métabolisme et régulation des végétaux (5 cr.)
BIA2201 Régulation animale et humaine (6 cr.)
BIA2501 Immunologie (4 cr.)
BIA2600 Interaction environnementale (4 cr.)
Cours d'ouverture
PHI3517 Philosophie de la biologie
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.)
FSM3300 Initiation à la recherche expérimentale ou à la pratique professionnelle (6 cr.)
COM1859 Enjeux et pratiques de la communication scientifique
Spécialisation biologie moléculaire et biologie cellulaire
BIA3022 Méthodologie en biologie moléculaire (4 cr.)
BIA3023 Méthodologie en biologie cellulaire (4 cr.)
BIA3523 Spécialisation en biologie moléculaire (5 cr.)
BIA3524 Spécialisation en biologie cellulaire (5 cr.)
FSM3300 Initiation à la recherche expérimentale ou à la pratique professionnelle (6 cr.)
COM1859 Enjeux et pratiques de la communication scientifique
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.)
FSM3300 Initiation à la recherche expérimentale ou à la pratique professionnelle (6 cr.)
COM1859 Enjeux et pratiques de la communication scientifique
Un deuxième cours d'ouverture de 3 crédits choisi dans la liste suivante (pour toutes les spécialisations) :
BIF4100 Introduction à la bioinformatique
ECO1470 Écologie, économie et environnement
INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données
SCT3261 Pédologie et photo-interprétation
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 des rapports et des résumés ou complète des formulaires, 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.

FRAIS

Certains cours de terrain se dérouleront à l'extérieur de l'UQAM et pourraient engendrer des frais de transport, d'hébergement et de subsistance à la charge des étudiants.

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.

BIA1002 Initiation à l'étude de la cellule
Objectifs
L'unité vise à réviser des connaissances en chimie et biochimie pour l'étude de la structure et le fonctionnement cellulaire, ainsi qu'à familiariser les étudiants à l'utilisation de l'internet pour se documenter en biologie et à la méthode en apprentissage par problèmes.

Sommaire du contenu
Thèmes : atomes, molécules et liaisons chimiques. Structure générale des macromolécules et révision de leurs adaptations fonctionnelles.

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.

BIA1302 Diversité végétale
Objectifs
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 taxinomiques 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.

Sommaire du contenu
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 comophytes;- appareil végétatif et reproducteur des gymnospermes; - angiospermes;- morphologie de la tige et du système racinaire; - anatonomie tige et racine; - transport dans les racines et la tige;- mise en relation structure/fonction;- multiplication végétative, organe 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.

BIA1401 Diversité des microorganismes
Objectifs
Les objectifs de cette unité sont de permettre à l'étudiant de : - appréhender la diversité microbienne au niveau structurel, biochimique et génomique;- comprendre le rôle des microorganismes dans les écosystèmes; - apprendre des approches moléculaires pour l'identification et la caractérisation moléculaire et biochimique des microorganismes et virus;- explorer l'implication des microorganismes dans le développement des pathologies, l'industrie et l'environnement.

Sommaire du contenu
Le cours donne un aperçu général de la biodiversité des microorganismes procaryotes et eucaryotes microscopiques dans la biosphère, discute la structure, la fonction et la régulation des communautés microbiennes dans les principales catégories d'habitat, et explorer le rôle des microorganismes dans le fonctionnement des écosystèmes et dans les cycles biogéochimiques des différents milieux de vie. Les virus et prions sont aussi étudiés comme agents infectieux acellulaires. Le cours introduit l'importance des macromolécules informationnelles et fonctionnelles dans l'environnement (ADN, RNA, protéines), et présente des approches de pointe ("-omiques") basées sur le séquençage de l'ADN et des protéines pour l'identification et la caractérisation des microorganismes. Ce cours explore aussi des microorganismes pathogènes pour les animaux et l'être humain. Le cours explore également l'utilité des microorganismes dans des milieux industriels, alimentaires, sanitaires et environnementaux. Ce cours comprend des travaux pratiques permettant de cultiver et caractériser les microorganismes.

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 excrétion, 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 intéractions 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'O2 comme entraîneur ultime du catabolisme.

Modalité d'enseignement
Travaux en laboratoire.

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.

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.

BIA2501 Immunologie
Objectifs
Cette unité permettra à l'étudiant de connaitre les mécanismes de défense morphologiques et chimiques des mammifères. Les mécanismes de défense immunitaires (réponse cellulaire, humorale et naturelle) seront abordés dans une perspective systémique. Les causes

et mécanismes amenant à des pathologies associées à la dysfonction immunitaire seront identifiés et étudiés.

Sommaire du contenu
Immunité naturelle, immunité adaptative, inflammation, phagocytose, défenses antivirales, anticorps, défenses cellulaires, toxines, évolution de la réponse immunitaire, hypersensibilités.

Préalables académiques
BIA2002 Réplication et expression des gènes

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; - Tératogenèse; - Cancérogenèse; - 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.

BIA3022 Méthodologie en biologie moléculaire
Objectifs
L'objectif de cette unité-laboratoire est de faire comprendre à l'étudiant le principe des techniques couramment utilisées dans un laboratoire de biologie moléculaire et de les appliquer, pour permettre l'acquisition des aptitudes techniques associées à la biologie moléculaire, et consolider ses apprentissages dans cette discipline. L'étudiant acquerra des aptitudes à la recherche par l'élaboration de certains de ses propres protocoles expérimentaux, la recherche des alternatives pour répondre à un même objectif de recherche, la réalisation des manipulations de laboratoire, la discussion en équipe et la rédaction de rapports sous forme d'article scientifique.

Sommaire du contenu
Apprentissage des techniques permettant l'extraction d'ADN et d'ARN, digestion enzymatique et clonage dans des vecteurs d'expression bactériens, eucaryotes et viraux, analyses RT-PCR, purification de protéines recombinantes produites en bactéries ou autre organisme modèle, utilisation des modèles C. elegans et levure, système CRISPR, transformation des plantes, familiarisation avec des outils en bio-informatique.

Préalables académiques
BIA2001 Biochimie et biologie cellulaire et BIA2002 Réplication et expression des gènes

BIA3023 Méthodologie en biologie cellulaire
Objectifs
L'objectif de cette unité-laboratoire est de faire comprendre à l'étudiant les principes des techniques de base en biologie cellulaire (transfections, immunofluorescence et imagerie cellulaire, immunobuvardage, cytométrie en flux, triage magnétique, entre autres), et de les appliquer, pour permettre l'acquisition des aptitudes techniques associées à la biologie cellulaire, et la consolidation des apprentissages dans cette discipline. L'étudiant acquerra des aptitudes à la recherche par l'élaboration de certains de ses propres protocoles expérimentaux, la recherche des alternatives pour répondre à un même objectif de recherche, la réalisation des manipulations de laboratoire, la discussion en équipe et la rédaction de rapports sous forme d'article scientifique.

Sommaire du contenu
Apprentissage des techniques permettant la caractérisation phénotypique et fonctionnelle de cellules immunitaires. Compréhension des éléments et évènements amenant à l'activation, prolifération, endocytose, et apoptose.

Préalables académiques
BIA2001 Biochimie et biologie cellulaire et BIA2002 Réplication et expression des gènes

BIA3030 Méthodologie en physiologie et en toxicologie
Cours intensif de laboratoire ayant comme objectif le développement des habilités 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.

BIA3523 Spécialisation en biologie moléculaire
Objectifs
L'objectif de ce cette unité est l'étude des mécanismes qui contrôlent l'expression des gènes procaryotes et eucaryotes.

Sommaire du contenu
L'unité couvre plusieurs thèmes d'actualité et aborde l'ensemble des processus normaux ainsi que ceux associés à des pathologies (certaines reliées à des agents infectieux). Les étudiants doivent résoudre 5 problématiques présentées sous forme de prosit. Ils utiliseront des articles publiés dans des journaux scientifiques. Diverses méthodes d'apprentissage et d'enseignement orientées vers une saine participation de l'étudiant seront priorisées (élaboration des cartes conceptuelles et pratique de rappel de texte, à l'oral ou à l'écrit, retour sur la matière des cours préalables). Réplication et recombinaison de l'ADN, éléments mobiles, ARN non codants (incluant microARN, lncRNA, et autres), épigénétique, autres mécanismes de régulation transcriptionnelle et post-transcriptionnelle de l'expression génique, virus émergents, thérapie basée sur la modification des gènes et de leur expression.

Préalables académiques
BIA2001 Biochimie et biologie cellulaire et BIA2002 Réplication et expression des gènes

BIA3524 Spécialisation en biologie cellulaire
Objectifs
Cette unité multidisciplinaire aborde des notions d'actualité concernant la structure, la psychologie, la biochimie et le cycle de vie cellulaire.

Sommaire du contenu
Divers modèles cellulaires (animal et végétal) sont utilisés pour étudier le trafic vésiculaire, l'autophagie, l'apoptose, la signalisation cellulaire, la communication intercellulaire, la sénescence, la spécialisation des cellules immunitaires et la neurobiologie. L'unité aborde aussi comment ces processus sont impliqués dans des pathologies humaines importantes et dans la susceptibilité et la résistance aux infections. Les étudiants devront résoudre des problématiques présentées sous forme de prosit (problème-situation). Ils utiliseront des articles scientifiques publiés dans des journaux réputés, et diverses méthodes d'apprentissage et d'enseignement indirect. Étude d'éléments et phénomènes biologiques assurant le fonctionnement et l'homéostasie cellulaire des organismes eucaryotes unicellulaires et multicellulaires.

Préalables académiques
BIA2001 Biochimie et biologie cellulaire et BIA2002 Réplication et expression des gènes

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.

BIF4100 Introduction à la bioinformatique
Objectifs
Ce cours permettra à l'étudiant de connaître les principaux outils informatiques utilisés pour le traitement des données associées aux analyses de l'ADN génomique, de molécules d'ADN complémentaires et de protéines. L'étudiant apprendra comment utiliser ces outils afin d'en retirer l'information pertinente pour répondre à des questions biologiques précises.

Sommaire du contenu
Ce cours présente les principaux algorithmes, techniques et ressources logicielles couramment utilisés pour les comparaisons et les alignements (simples et multiples) de séquences d'ADN et de protéines, et pour l'interrogation des bases de données et autres ressources en biologie disponibles sur le Web. Le cours traite aussi du séquençage et de l'assemblage de biomolécules (ADN, ARN, protéines), du traitement des données de transcriptomes, de prédiction et d'annotation des séquences fonctionnelles, d'épissage alternatif, et de réarrangements et comparaison de génomes.

Modalité d'enseignement
Ce cours se déroule dans une salle du laboratoire informatique.

Préalables académiques
BCB2240 Génétique et biologie moléculaire (peut être concomitant)

COM1859 Enjeux et pratiques de la communication scientifique
Objectifs
Ce cours vise à initier les étudiantes et étudiants à certains enjeux de la communication scientifique et à développer des habiletés pratiques de rédaction de textes de vulgarisation.

Sommaire du contenu
Le cours présentera la diversité des lieux et des pratiques de la communication scientifique et abordera la question des controverses scientifiques. Seront aussi traités la circulation et la rétention de l'information, le cadrage et les liens entre le savoir académique et le savoir situé. La mise en pratique se fera à travers l'écriture d'une communication scientifique destinée au grand public.

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.

FSM3300 Initiation à la recherche expérimentale ou à la pratique professionnelle
Objectifs
Activité d'initiation à la recherche scientifique, ou d'initiation à la pratique professionnelle dans un domaine scientifique.

Sommaire du contenu
Sous la supervision d'un professeur, l'étudiant effectuera une recherche bibliographique sur un sujet donné, élaborera des protocoles expérimentaux et réalisera des travaux expérimentaux. Les résultats générés seront présentées et discutés par l'étudiant dans le cadre de réunions de laboratoire. OU Dans le cas d'une activité d'initiation à la pratique professionnelle dans un domaine scientifique, l'activité se déroule en milieu professionnel. L'étudiant approfondira les connaissances relatives à son domaine professionnel et réalisera les travaux attendus. Il sera sous la supervision d'un professionnel de son milieu de travail. ET À la fin de l'activité, un bilan des travaux réalisés devra être présenté sous la forme d'un rapport écrit et d'un séminaire.

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.

PHI3517 Philosophie de la biologie
Le cours vise à introduire les étudiants aux différentes questions épistémologiques soulevées par les sciences biologiques. Il se donne pour objectif d'initier les étudiants à la lecture et à l'analyse de textes clés issus des débats contemporains. Le cours abordera les questions les plus centrales liées à la biologie de l'évolution (les unités et niveaux de sélection, l'adaptationnisme, la spéciation et la macroévolution, l'evo-devo), à la biologie moléculaire (le concept de gène, l'information biologique, la génomique), à l'écologie (concept d'écosystème, de biodiversité). Il abordera aussi des questions transverses majeures relatives à la définition du vivant, à l'expérimentation en biologie, à la nature des explications en biologie, à la question du réductionnisme, ou encore aux notions de téléologie et de fonction.

SCT3261 Pédologie et photo-interprétation

Aperçu pédologique et fondements de la photo-interprétation appliquée aux grands groupes de sols et à la végétation. Significations écologique et évolutive des facteurs et processus de pédogenèse. Relevés pédologiques, forestiers et agronomiques. Relations géomorphologiques, pédologiques et phytosociologiques. Nature et propriétés de la photo aérienne. Éléments d'interprétation: formes de relief, réseaux hydrographiques, tourbières, structures agraires, groupements végétaux, occupation urbaine et potentiel récréatif. Contrôle au sol. Technique de télédétection. Exercices. Recherche dirigée. Cours intensif. Une semaine intensive sur le terrain et une semaine de recherche et travail à la cartothèque.

STT1085 Statistique en biologie
Objectifs
Ce cours aborde les concepts fondamentaux de la statistique tels qu'utilisés en sciences biologiques.

Sommaire du contenu
Les éléments de base de la statistique seront étudiés : démarche et vocabulaire statistique, variables aléatoires simples, distributions, échantillonnage aléatoire, estimation des paramètres de population, loi normale, intervalles de confiance, hypothèse conceptuelle et hypothèse statistique, tests d'hypothèse, erreurs ¿ et ß, test de comparaison de deux moyennes (test de t), tableaux de contingence, loi et test de khi-carré de conformité. Les principales représentations graphiques seront étudiées: histogrammes, diagrammes en boîte, courbes de densité, diagramme en mosaïque. Par la suite, les tests d'analyse de variance à un et deux critères de classification, leurs conditions d'application, les plans d'expériences, et les tests de comparaison multiple seront abordés. Enfin, les notions liées principalement aux analyses des relations entre deux variables quantitatives, en particulier les analyses de corrélation et de régression, seront étudiées, incluant les principes des moindres carrés, coefficients de corrélation et de détermination, transformations de variables et tests sur les paramètres.

Modalité d'enseignement
Une grande partie de ce cours se donnera en laboratoire d'informatique. Ce cours inclut une formation pratique sur l'utilisation de logiciels de statistique pertinents.

CHEMINEMENT TYPE À TEMPS COMPLET - AUTOMNE

Tronc commun des deux premières années (60 crédits)

Session 1 - Automne	BIA1000	BIA1601	BIA1302	
Session 2 - Hiver	BIA2001	BIA2002	BIA1401	STT1085
Session 3 - Automne	BIA2101	BIA2501	BIA2201	
Session 4 - Hiver	BIA1700	BIA2600	BIA1200	PHI3517

CHEMINEMENT TYPE À TEMPS COMPLET - AUTOMNE

3e année - Spécialisation Écologie (30 crédits)

Session 5 - Automne	BIA3010	BIA3510	COM1859
Session 6 - Hiver	BIA3511	FSM3300	Cours au choix Un cours dans la liste indiquée des cours d'ouverture: BIF4100, ECO1470, FSM3500, INF1035, SCT3261

CHEMINEMENT TYPE À TEMPS COMPLET - AUTOMNE

3e année - Spécialisation Biologie moléculaire et biologie cellulaire (30 crédits)

Session 5 - Automne	BIA3523	BIA3022	COM1859	Cours au choix Un cours dans la liste indiquée des cours d'ouverture: BIF4100, ECO1470, FSM3500, INF1035, SCT3261
Session 6 - Hiver	BIA3524	BIA3023	FSM3300	

CHEMINEMENT TYPE À TEMPS COMPLET - AUTOMNE

3e année - Spécialisation Toxicologie et santé environnementale (30 crédits)

Session 5 - Automne	BIA3530	BIA3030	COM1859
Session 6 - Hiver	BIA3531	FSM3300	Cours au choix Un cours dans la liste indiquée des cours d'ouverture: BIF4100, ECO1470, FSM3500, INF1035, SCT3261

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 15/04/25, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Automne 2023