

## Majeure en biologie - 6305

### RESPONSABLE :

Robert Schneider

### CRÉDITS :

60 crédits, Premier cycle

### DIPLÔME :

Majeure en biologie

### OBJECTIFS :

La majeure en biologie vise à assurer une formation de base, théorique et pratique, dans les différents domaines de la biologie : botanique, zoologie, écologie, physiologie et biochimie, etc., tout en permettant d'amorcer des études plus approfondies dans l'un ou l'autre de ces domaines.

Des travaux en laboratoire et sur le terrain viennent compléter la formation théorique en vue de préparer plus directement au marché du travail.

### INFORMATION SUR L'ADMISSION :

Lieu d'enseignement	Régime	Trimestres d'admission			Étudiants étrangers		
		Aut.	Hiv.	Été	Aut.	Hiv.	Été
Campus de Rimouski	TC	✓	✓		✓	✓	
	TP	✓	✓				

TC : Temps complet  
TP : Temps partiel

### CONDITIONS D'ADMISSION :

#### Base collégiale

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) ou l'équivalent, préuniversitaire ou technique, ce dernier ne comportant pas une spécialisation dans le domaine du génie, des sciences pures, des sciences de la santé ou des sciences appliquées, et avoir complété les cours collégiaux suivants ou leur équivalent: Biologie: 301, Chimie: 101 et 201, Mathématiques: 103 et 203 et Physique: 101, 201 et 301.

OU

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique ou l'équivalent comportant une spécialisation dans le domaine du génie, des sciences pures ou des sciences appliquées et avoir complété deux cours en Biologie et un cours en Chimie; ou avoir complété un cours dans chacune des disciplines suivantes : Mathématiques, Chimie et Biologie.

Compétences linguistiques en français :

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français au premier cycle" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français fonctionnel sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

#### Base études universitaires

Avoir réussi au moment de la demande d'admission cinq cours (15 crédits) universitaires avec une moyenne d'au moins 2,5; La personne doit avoir complété l'équivalent d'au moins un cours de niveau collégial dans chacune des disciplines suivantes : Mathématiques, Chimie et Biologie.

Compétences linguistiques en français :

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français au premier cycle" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français fonctionnel sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

#### Base expérience

La candidate ou le candidat doit posséder des connaissances appropriées et avoir travaillé pendant un an dans un domaine lié à la biologie. Il doit joindre à sa demande d'admission des attestations de son expérience. Le responsable du programme pourra lui recommander des activités d'appoint susceptibles de l'aider dans la formation qu'il entreprend.

Compétences linguistiques en français :

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français au premier cycle" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français fonctionnel sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

#### Cours d'appoint

La candidate ou le candidat qui n'a pas complété tous les cours des disciplines Mathématiques, Chimie et Biologie devra suivre certains cours d'appoint de l'année préparatoire en sciences. L'admission sera alors conditionnelle à la réussite du cours, de certains cours ou de l'ensemble de cours exigés avec une moyenne cumulative des cours d'appoint de 2,3. La liste de cours à suivre est établie en fonction du dossier d'admission de la personne, et doit être complétée au plus tard douze mois après le début du premier trimestre d'inscription. Les cours seront choisis parmi les suivants :

- MAT 103 09 Calcul différentiel
- MAT 104 09 Calcul intégral
- BIO 101 18 Biologie générale
- CHI 101 18 Chimie générale
- CHI 102 18 Chimie des solutions
- PHY 101 18 Physique générale
- PHY 120 08 Physique des systèmes technologiques

### PLAN DE FORMATION :

#### Trimestre 1

- BIO10019 Biostatistique I (3 cr.)
- BIO11499 Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
- BIO13099 Invertébrés (3 cr.)
- BIO31609 Physiologie animale comparée I (3 cr.)
- BIO53118 Écologie générale (3 cr.)

#### Trimestre 2

- BIO20019 Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
- BIO21015 Biologie végétale (3 cr.)
- BIO21215 Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
- BIO31501 Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)

#### Trimestre 3

- BIO21199 Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
- BIO22118 Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
- ou BIO22215 Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
- 3 crédits optionnels

#### Trimestre 4

- BIO31709 Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
- BIO32105 Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
- 6 crédits optionnels

#### Trimestre 5

- BIO32210 Génétique (3 cr.) (BIO31501)
- 3 crédits optionnels

#### Trimestre 6

- BIO28115 Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
- 3 crédits optionnels

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 281 03, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie de son programme.

#### Cours optionnels

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente

(30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

Cinq cours choisis parmi ceux des blocs suivants (15 crédits):

#### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

#### Écologie

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28202	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28502	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
BIO54394	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

#### Physiologie et biochimie environnementales

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
BIO42699	Neurophysiologie (3 cr.)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)

#### Sciences marines

BIO17000	Milieu marin (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27302	Écologie marine (3 cr.) (BIO17000 et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17000 ou BIO27302)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17000 et BIO27302)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17000)

Note :

Plan de formation sur une période de trois ans. Cette majeure peut être complétée à temps complet, sur une période de deux ans, ou à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. La majeure peut être associée à une mineure dans une autre discipline pour former un programme de baccalauréat; dans ce cas, la répartition des cours par trimestre, telle que montrée, peut être modifiée pour tenir compte de la répartition des cours par trimestre de la mineure.

Version approuvée lors de la Commission des études du 10 mars 2015 (CE-510-6260).

Dernière approbation : CE du 11 février 2020 (CE-558-7111).

**BCG10013****Phénologie des processus d'écosystèmes**

**Objectif** : Comprendre les changements fonctionnels qui s'opèrent au passage des saisons au sein des écosystèmes et des populations. S'initier aux méthodes de recherche en phénologie (mesures des paramètres nivo-métriques, climatiques, physiologiques, développementaux).

**Contenu** : Relations entre les variations du rayonnement thermique et les processus fluviaux et lacustres (gel, débâcle, embâcle, calage, crues etc.). Relations entre l'augmentation de photopériode et du rayonnement thermique et la phénologie des micro-organismes, des vertébrés, des invertébrés et des végétaux. Saisonnalité et variabilité climatique (température, précipitation, rayonnement). Développements méthodologiques en phénologie appliqués à des projets portant sur des éléments à l'étude tels que : enneigement et déneigement, gel, calage et débâcle des plans et cours d'eau. Les bases physiologiques de la dormance, de l'hibernation, du débournement, de l'éclosion et de la germination. Émergence et développement post-hivernal chez les invertébrés. Phénologie reproductive et végétative des plantes. Phénologie annuelle de la croissance chez les arbres. Reproduction chez les oiseaux. Migrations saisonnières chez les vertébrés.

**BCG30020****Étude de cas montagnard et alpin**

**Objectif** : Réaliser un projet et une recherche scientifique en milieu montagnard et alpin.

**Contenu** : Intégration de toutes les étapes d'un projet de recherche scientifique : Formulation des objectifs, des hypothèses de recherche et la recherche bibliographique sur le sujet. Planification et réalisation de l'échantillonnage et de la collecte de données en terrain montagnard et alpin. Traitement des échantillons et des données. Interprétation critique des résultats. Rédaction d'un rapport selon les normes de la rédaction scientifique.

**BIO10019****Biostatistique I**

**Objectif** : S'initier aux méthodes statistiques appliquées à la biologie

**Contenu** : Plans d'échantillonnage. Statistiques descriptives; distribution de fréquences, paramètres de position et de dispersion. Probabilité; calculs et distributions. Séries statistiques simples (distribution d'échantillonnage, intervalle de confiance, théorie statistique de la décision). Comparaisons statistiques (moyennes, fréquences, distributions). Introduction aux séries statistiques doubles et multiples; corrélation, régression. Exemples choisis en biologie. Introduction aux logiciels d'analyse des données.

**BIO11110****Introduction aux techniques de laboratoire en biologie**

**Objectif** : Rendre l'étudiant plus autonome dans son apprentissage et aider à acquérir les bases de la biochimie expérimentale nécessaires à la compréhension de la biochimie et la physiologie expérimentale.

**Contenu** : Notions de base en chimie des solutions. Analyses quantitatives et qualitatives des protéines et des lipides. Techniques d'extraction et de purification des protéines.

**BIO11499****Structure moléculaire du vivant**

**Objectif** : Se familiariser avec la structure et la fonction des principaux composés organiques du vivant.

**Contenu** : Rappel de notions de chimie des solutions. Structure et propriétés fonctionnelles des principales classes de composés bio-organiques: protéines, glucides, lipides et acides nucléiques. Notion d'évolution des protéines et des acides nucléiques.

**BIO12012****Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine**

**Objectif** : S'initier à la complexité et à la diversité des grands géosystèmes et écosystèmes régionaux de la Gaspésie.

**Contenu** : Origine géologique et post-glaciaire du biotope gaspésien. Dynamique Holocène et actuelle de l'interface Mer-Terre. Dynamique riveraine et fluviale et interactions biotiques. Géodiversité des formes glaciaires et périglaciaires. Étagement altitudinal des écosystèmes et des processus. Identification des changements d'étagement à l'aide de critères de structure et de composition de végétation. Classification et genèse des formes de croissance conifériennes en milieu subalpin et alpin. Typologie des toundras en Haute-Gaspésie. Diversité des communautés végétales des milieux côtiers, montagnards et alpins. Construction et réfutation de l'hypothèse des Nunataks. Étude de cas particulier de la flore sur les sols serpentineux du monde et du Mont Albert. Écologie spatiale et dynamique des populations des grands mammifères gaspésiens. Conservation du caribou de la Gaspésie: enjeux d'aménagement écosystémiques, dilemmes socio-économiques, stratégies de conservation.

**BIO12115****Paléontologie**

**Objectif** : Initier aux méthodes et pratiques en paléobiologie, paléoécologie et paléoenvironnement.

**Contenu** : Fossiles et processus de fossilisation. Âge des fossiles : datation relative et absolue. Notions de base en géologie historique, sédimentologie et stratigraphie. Exploration de la diversité des différents grands groupes de plantes, d'invertébrés et de vertébrés fossiles à travers l'échelle des temps

géologiques. Champs disciplinaires et importance de la paléontologie. Paléoécologie (autécologie, synécologie, reconstitution de réseaux trophiques). Reconstitutions paléoenvironnementales et paléogéographique. Nouvelles approches en paléontologie : paléontologie virtuelle et paléontologie expérimentale. Pratiques de terrain en paléontologie. Règlementation et protection de sites fossilifères.

**BIO13099****Invertébrés**

**Objectif** : Se familiariser avec la diversité et la complexité des principaux embranchements constituant les invertébrés des domaines terrestre et aquatique.

**Contenu** : Notion de phylogénie du règne animal (symétrie du corps, schéma de développement, cavités somatiques). Étude générale de la classification des principaux embranchements d'invertébrés terrestres et aquatiques. Organisation générale des ces embranchements: morphologie, anatomie des grands systèmes, caractéristiques physiologiques, cycles vitaux. Notes écoéthologiques (relation organismes/environnement, tactiques d'alimentation, biologie comportementale). Leçons magistrales et travaux pratiques.

**BIO17000****Milieu marin**

**Objectif** : Étudier les composantes abiotiques du milieu marin (chimie, géologie et physique) et les relations entre celui-ci et l'atmosphère, pour acquérir les connaissances du milieu nécessaires à une bonne compréhension du fonctionnement des écosystèmes marins et du rôle des océans dans la biosphère.

**Contenu** : Historique de l'océanographie. Méthodes d'exploration et instrumentation. Hydrosphère et cycle de l'eau. Origine et évolution des bassins océaniques. Géomorphologie des océans. Propriétés physiques et chimiques de l'eau. Composition de l'eau de mer. Densité. Salinité. Conservativité, dispersion, diagramme T.S. Sels nutritifs. Spéciation chimique. Système des carbonates. Gaz dissous. Marées. Vagues. Courants de surface. Circulation thermohaline. Circulation estuarienne. Systèmes sédimentaires océaniques. Transport des sédiments. Structure de la colonne d'eau. Couplage atmosphère-océan. Cycles géochimiques.

**BIO20019****Biostatistique II**

**Objectif** : Approfondir la connaissance de la statistique dans le cadre de la démarche scientifique. Planifier l'acquisition et l'analyse des données.

**Contenu** : Design de plans d'expérience. Théorie de la décision : principe et choix des tests d'hypothèses unidimensionnels, démarche pour l'analyse des données, interprétation statistique et biologique des résultats. Tests d'hypothèses : tests de

comparaison de moyennes (ANOVA, tests de comparaisons multiples et tests de contraste), régression linéaire simple et multiple, analyse de covariance, modèles linéaires généralisés (GLM). Utilisation de logiciels d'analyse des données.

**BIO21015****Biologie végétale**

**Objectif** : Connaître l'organisation morphologique et les phénomènes reproducteurs des spermatophytes.

**Contenu** : Morphologie, histologie, anatomie, histogénèse et organogénèse des tiges, feuilles et racines. Phénomènes et mécanismes de la reproduction.

**BIO21199****Métabolisme énergétique**

**Objectif** : Acquérir des notions de base avec la bioénergétique animale en relation avec l'écologie des organismes.

**Contenu** : Étude du métabolisme énergétique cellulaire: notions de thermodynamique et d'enzymologie, glycolyse et gluconéogénèse. La voie du pentose phosphate, respiration mitochondriale et oxydation des acides gras et des acides aminés. Étude du concept d'adaptation métabolique. Leçons magistrales et travaux pratiques.

**BIO21215****Évolution et diversité des chordés**

**Objectif** : Acquérir les connaissances de base sur la diversité évolutive, embryologique, anatomique, morphologique et écologique des chordés.

**Contenu** : Notions d'embryogenèse des chordés. Relations phylogénétiques des grands groupes taxonomiques des chordés. Organisation embryologique, anatomique et morphologique des urochordés, des céphalochordés et des vertébrés. Notes sur l'évolution, l'écologie et la biogéographie des principaux groupes de vertébrés.

**BIO22118****Diversité des plantes**

**Objectif** : Acquérir les notions fondamentales de la structure et du fonctionnement des principaux groupes de végétaux terrestres

**Contenu** : Cycle vital des bryophytes, ptéridophytes, gymnospermes et angiospermes. Fonctionnement et typologie des principales symbioses impliquant les plantes terrestres et les champignons (e.g. lichens, mycorhizes). Développement des habiletés requises pour l'usage des différentes ressources d'identification des bryophytes, ptéridophytes, gymnospermes et angiospermes à partir du matériel floristique communément rencontrés dans les habitats du Québec. Caractères distinctifs de 40 des principales familles de plantes vasculaires du Québec. Reconnaissance floristique des principaux écosystèmes terrestres du Québec méridional. Utilisation des principales flores en usage en Amérique

## Description des cours

du Nord : développement d'un observatoire floristique de l'est du Québec.

### BIO22215

#### Diversité et écologie des algues

**Objectif** : Situer la place occupée par le macrophytobenthos de substrat dur dans l'écologie des littoraux marins.

**Contenu** : Caractéristiques de la cellule algale. Rôles des algues dans la biosphère; utilisation des algues dans l'industrie alimentaire. Rôles clés du phytoplancton dans l'équilibre trophique des plans d'eau marins et dulcicoles. Éco-physiologie des algues (complexe pigmentaire, photosynthèse, photorespiration, stockage de réserve, développement et croissance). Écologie des algues marines et dulcicoles. Taxonomie générale des algues, de leur position dans l'évolution du vivant et de leur contribution fondamentale dans le budget oxygénique de la planète.

### BIO22320

#### Biogéographie floristique

**Objectif** : Consolider la capacité à identifier les plantes de l'Amérique du Nord.

**Contenu** : Apprentissage des méthodes d'identification des plantes. Méthodes et outils de l'analyse floristique régionale. Compréhension des problèmes particuliers posés par la biogéographie floristique du Nord Est de l'Amérique : endémisme dans la flore régionale (Est du Canada); diversité des espèces disjointes de cordillère américaine dans la flore régionale. Dispersion Amphi-Atlantique et le rôle des nunataks au cours du dernier épisode glaciaire. Dynamique de propagation des espèces exotiques invasives. Établissement et interprétation du spectre phytogéographique d'une flore.

### BIO25094

#### Biologie des populations et des communautés

**Objectif** : Connaître les principes généraux de la dynamique des populations animales et végétales.

**Contenu** : Interactions entre les populations: compétition, prédation, parasitisme, relations plantes-herbivores, mutualisme. La limitation et la régulation des populations. L'analyse des facteurs déterminant l'abondance. Les stratégies et les tactiques démographiques. La manipulation des populations: le contrôle des espèces indésirables, l'exploitation et la conservation. L'influence de la prédation, de la compétition et des perturbations sur la structure des communautés. La structure et la stabilité des communautés. La biogéographie insulaire. La diversité spécifique.

### BIO25997

#### Sujets spéciaux en écologie

**Objectif** : Connaître la structure et l'organisation d'un grand écosystème.

**Contenu** : Étude d'une grande formation biogéographique: forêt tropicale, désert,

tundra, milieu insulaire, etc. Structure de l'écosystème: climat, cycles biogéochimiques, production primaire et secondaire, comparaison avec d'autres grandes formations géographiques, circulation de l'énergie et réseaux trophiques. Structure des communautés biotiques: biodiversité, stratégies démographiques, niches écologiques, interaction et adaptations. Problèmes environnementaux reliés à l'exploitation des ressources naturelles. Intégration des contenus par la préparation et la réalisation d'un voyage d'études.

### BIO27213

#### Biologie et écologie des arthropodes aquatiques

**Objectif** : Se familiariser avec la biologie et l'écologie des principaux groupes d'arthropodes (crustacés et insectes) à la base des écosystèmes marins et dulcicoles.

**Contenu** : Notions de phylogénie du groupe des arthropodes au sein du règne animal. Notions sur les plans de base qui caractérisent la morphologie des crustacés et des insectes. Connaissance des traits physiologiques caractéristiques des crustacés et des insectes. Biologie et écologie : modes de vie, adaptations physiologiques, productivité de certains taxons de crustacés considérés comme des espèces clés dans les écosystèmes marins et dulcicoles (Copépodes, Cladocères et Euphausiides). Biologie et écologie des insectes aquatiques : groupes fonctionnels, chaînes trophiques, stochiométrie, indices de biodiversité et insectes bio-indicateurs.

### BIO27302

#### Écologie marine

**Objectif** : Se familiariser avec les principales composantes biotiques de l'écosystème marin par l'étude des caractéristiques biologiques des organismes et de l'écologie des populations et communautés marines.

**Contenu** : Constituantes biologiques de l'écosystème. Composantes du pelagos. Adaptations à la vie pélagique. Migrations du pelagos. Composantes du plancton (subdivisions, taxonomie et biologie du phyto- et zooplancton). Production primaire planctonique (actions des facteurs abiotiques, production nouvelle et régénérée, variations spatio-temporelles). Production secondaire planctonique (actions des facteurs abiotiques, variations spatio-temporelles). Couplage phytozooplancton. Composantes du necton (taxonomie et biologie). Exploitation du necton. Composantes du benthos (taxonomie et biologie). Adaptations à la vie benthique. Structure des communautés benthiques : description et interprétation. Production des communautés benthiques. Réseau trophique océanique. Couplage pelagos-benthos.

### BIO27512

#### Écologie des changements climatiques

**Objectif** : Comprendre le phénomène

des changements climatiques et ces effets présents, passés et futurs sur la biosphère.

**Contenu** : Les bases scientifiques des changements climatiques. Relations entre les changements climatiques et la biosphère. Changements climatiques et conservation de la biodiversité. Analyse des réalités canadienne, québécoise et régionales. Changements climatiques, écosystèmes et biodiversité au Québec.

### BIO27700

#### Exploitation, altération et protection des océans

**Objectif** : Connaître les différentes ressources marines, renouvelables ou non renouvelables, les principes de gestion de ces ressources, les effets de l'activité humaine sur les océans et les principes et méthodes de protection de l'espace océanique.

**Contenu** : Multiples usages des océans. Ressources marines non vivantes (minérales et énergétiques). Ressources marines vivantes : pêche (espèces exploitées, moyens de capture, évaluation, gestion), aquaculture (principes généraux, types d'aquicultures, contraintes, exemples concrets). Pollution des océans : définition, les types de polluants et leurs voies d'accès à la mer, mesure de la pollution, effets de la pollution sur le milieu marin, intervention humaine, études d'impact. Protection du milieu marin.

### BIO28003

#### Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques

**Objectif** : Connaître l'environnement organisationnel du monde de la gestion de la faune et de ses habitats et développer sa capacité d'évaluer et de mettre en valeur les ressources biologiques.

**Contenu** : Politiques, règlements, structures, organisations et financement. Évaluation et mise en valeur des ressources.

### BIO28115

#### Biologie évolutive

**Objectif** : Se familiariser avec les concepts et pratiques en biologie évolutive et leur importance dans divers champs de la biologie.

**Contenu** : Évolution de la pensée évolutive dans un contexte historique. Preuves de l'évolution. Élaboration des cinq propositions de l'évolution : la reproduction, l'excès, la variation, la sélection environnementale et la divergence. Concepts de l'espèce et modes de spéciation. Bases conceptuelles, méthodologiques et techniques de la reconstruction phylogénétique. Rythmes et modalités de l'évolution. La biologie évolutive du développement (évo-dévo). Application de la biologie évolutive.

### BIO28202

#### Inventaire et analyse des populations animales

**Objectif** : Connaître les principales

méthodes d'inventaire des populations animales et d'analyse de l'utilisation de l'espace.

**Contenu** : Techniques de capture, de marquage et de recensement utilisées en écologie animale. Techniques statistiques nécessaires à l'élaboration d'un plan d'échantillonnage. Méthodes d'étude de la distribution et des déplacements de la faune par radio-téléométrie ou marquage; calculs des domaines vitaux, analyses spatiales. Enquêtes auprès des utilisateurs de la ressource faunique.

### BIO28502

#### Gestion de la faune terrestre

**Objectif** : Connaître en profondeur et appliquer les principes et les méthodes utilisés dans la gestion de la faune sauvage.

**Contenu** : Principes de conservation et de mise en valeur de la faune terrestre. Évaluation, gestion et manipulation des populations animales : exploitation, conservation et contrôle. Évaluation et manipulation de l'habitat des espèces fauniques terrestres. Gestion des principales espèces de la faune terrestre au Québec : réglementation et bases biologiques de celle-ci. Notions de pathologie animale.

### BIO28602

#### Gestion de la faune aquatique

**Objectif** : Connaître en profondeur et appliquer les principes et les méthodes utilisés dans la gestion de la faune aquatique.

**Contenu** : Principes de conservation et de mise en valeur de la faune aquatique. Activités de pêche en eau douce au Québec. Caractéristiques biologiques et statut des principales espèces dulcicoles et diadromes du Québec. Populations de poissons : introduction aux modèles de pêcheries, méthodes d'inventaire et d'évaluation des stocks, modes de gestion des populations. Ensemencements. Habitat du poisson : perturbation, protection, restauration et mise en valeur des habitats. Exploitation : diagnostic de la surexploitation, réglementation de la pêche.

### BIO28715

#### Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres

**Objectif** : Connaître la dynamique naturelle des écosystèmes forestiers, toundriques et des terres humides.

**Contenu** : Modèles de gestion et d'aménagement en milieu forestiers, humides et agroforestiers. Fonctionnement des écosystèmes. Intervention dans la pratique de l'aménagement et la gestion des principaux écosystèmes terrestres représentés dans le territoire nord-est américain.

### BIO31410

#### Techniques analytiques en écologie

**Objectif** : Mettre au point, concevoir et réaliser des protocoles expérimentaux en biochimie et en physiologie appliquée

à l'écologie incluant les sciences marines et les études fauniques.

**Contenu :** Enzymologie avancée, purification et caractérisation de biomolécules, notion de chromatographie incluant le HPLC et la chromatographie ionique, isotopes stables, électrophorèse, mesures de métabolisme, mesure de l'activité mitochondriale.

### BIO31501

#### Physiologie cellulaire

**Objectif :** Connaître la structure, le fonctionnement et les méthodes d'étude de la cellule.

**Contenu :** Caractéristiques générales de la matière vivante. Principales méthodes d'étude de la cellule. Membranes biologiques et leurs propriétés physico-chimiques. Mécanismes de transport transmembranaires. Différents compartiments intracellulaires et relations entre eux. Métabolisme cellulaire aérobie et anaérobie, photosynthèse. Division cellulaire et reproduction cellulaire. Mécanismes de la différenciation cellulaire dans les gonades. Introduction à l'embryologie.

### BIO31609

#### Physiologie animale comparée I

**Objectif :** Connaître l'anatomie et le fonctionnement des systèmes physiologiques caractéristiques du règne animal.

**Contenu :** Introduction à l'histologie et connaissance de quelques tissus fondamentaux rencontrés dans le règne animal. Étude du système nerveux, des muscles et de la motricité, du système endocrinien, du cycle reproducteur et des systèmes sensoriels. Les différents systèmes physiologiques sont illustrés par des exemples puisés chez différents groupes taxonomiques dans un contexte évolutif.

### BIO31709

#### Physiologie animale comparée II

**Objectif :** Connaître l'anatomie et le fonctionnement des systèmes physiologiques caractéristiques du règne animal.

**Contenu :** Histologie et étude des mécanismes de contrôle des systèmes circulatoire, respiratoire, excréteur, immunitaire et digestif de même que le contrôle de l'équilibre acido-basique. Les différents systèmes physiologiques sont illustrés par des exemples puisés chez différents groupes taxonomiques dans un contexte évolutif.

### BIO32015

#### Écophysiologie végétale

**Objectif :** Acquérir les connaissances de base en physiologie végétale.

**Contenu :** Étude des grands processus physiologiques chez les plantes : photosynthèse (photorécepteurs, fixation de l'énergie, échanges gazeux), respiration (chaîne mitochondriale, voie alternative), transport de l'eau (phloème,

xylème, potentiel hydrique), nutrition (azote, phosphore). Effets de l'environnement sur les processus physiologiques (température, régime hydrique, lumière). Croissance et allocation chez les plantes. Cycle de vie des plantes. Compétition et symbiose entre les plantes.

### BIO32105

#### Microbiologie

**Objectif :** Acquérir les notions de base nécessaires à la connaissance des micro-organismes.

**Contenu :** Notions sur la structure, l'évolution et la classification. Méthodes d'étude et de culture des

micro-organismes. Virus. Bacteria et Archaea : structure et fonctions. Mycètes, moisissures visqueuses et aquatiques, protozoaires. Relations hôte-micro-organismes. Pouvoir pathogène. Mécanismes de résistance. Fondements de l'immunologie. Applications de la microbiologie.

### BIO32210

#### Génétique

**Objectif :** S'initier à l'étude de la génétique.

**Contenu :** Aspects historiques de la génétique. Lois de Mendel. Le gène dans la méiose, cartographie chromosomique. Génétique moléculaire: régulation de l'expression des gènes. Génie génétique: méthodologies et applications. Notions de génétique des populations. Génétique évolutive.

### BIO37800

#### Fonctionnement des écosystèmes marins

**Objectif :** Analyser et comprendre le fonctionnement des écosystèmes marins et ses relations avec les autres composantes de la biosphère par une approche multidisciplinaire.

**Contenu :** Couplage à différentes échelles spatiales et temporelles entre les composantes biotiques et abiotiques. Analyse de différents types de communautés benthiques et pélagiques. Analyse des composantes biologiques et géochimiques du cycle du carbone dans les océans et le rôle des océans dans les changements globaux. Modélisation de systèmes. Analyse de sujets d'actualité en océanographie.

### BIO38020

#### Conservation des ressources

**Objectif :** Comprendre la problématique de la sixième extinction pour la société : ses origines, ses fondements historiques et le déploiement des stratégies de conservation des ressources à plusieurs échelles.

**Contenu :** Évolution ancienne et récente de la biodiversité et état actuel des ressources à l'échelle globale et régionale. Anthropocentrisme et écocentrisme. Liens économie-écologie. Empreinte écologique. Analyse des stratégies de conservation à l'aide de cas nationaux et internationaux.

### BIO38919

#### Activité de synthèse en biologie (0 crédits du programme doivent être réussis)

**Objectif :** Se familiariser avec la recherche appliquée en biologie.

**Contenu :** Sous la direction de la personne titulaire du cours et en collaboration avec un biologiste professionnel, l'étudiante ou l'étudiant réalise une recherche portant sur un problème concret en biologie. Présentation des résultats dans un rapport de recherche.

### BIO41110

#### Développement et évolution

**Objectif :** Se familiariser avec les développements récents de la biologie moléculaire et leurs implications dans l'étude de la biologie du développement.

**Contenu :** Historique de la biologie du développement. Origine des différents plans corporels animaux. Expression et régulation de l'expression des gènes. Innovations morphologiques. Principales techniques utilisées en évodévo (hybridation in situ, organismes transgéniques, PCR en temps réel, chips d'ADN et autres). Mécanismes moléculaires, qui assurent, à la suite de la fertilisation de l'œuf ou zygote, le développement de l'embryon et la différenciation cellulaire.

### BIO41210

#### Outils moléculaires en écologie

**Objectif :** Se familiariser avec les techniques de biologie moléculaire ainsi qu'avec leurs applications dans les domaines de la biologie évolutive, et de la génétique des populations.

**Contenu :** Extraction et amplification de l'ADN par PCR. Électrophorèse des enzymes et de l'ADN. Séquençage de l'ADN. Technique des microsatellites. Utilisation de divers logiciels utilisés pour traiter les données moléculaires (genepop, arlequin, bioedit, mega). Origine de la diversité génétique. Forces évolutives agissant au sein des populations. Structure génétique des populations. Phylogénies moléculaires. Analyses de parenté. Phylogéographie. Génomique écologique.

### BIO41319

#### Physiologie de la conservation

**Objectif :** Se familiariser avec les outils de la physiologie moderne utilisés dans la mesure de la réponse des organismes aux altérations cycliques ou anthropiques de l'environnement et de l'efficacité des méthodes de conservation

**Contenu :** Place de la physiologie en conservation. Approche corrélationnelle et l'importance du lien cause à effet en conservation. Indices de condition traditionnels et leurs limites. Budget énergétique et effets sur la condition individuelle. Stress et réponse physiologique au stress. Flexibilité phénotypique et ses limites.

Éco-immunologie. Concepts émergents potentiellement utiles à la conservation.

### BIO42418

#### Physiologie intégrative et évolutive

**Objectif :** Initier les étudiants aux mécanismes évolutifs qui permettent l'émergence de nouvelles adaptations physiologiques.

**Contenu :** Concepts clés en physiologie évolutive : plasticité et flexibilité phénotypique, normes de réaction, etc. Définition et caractérisation des outils et méthodes utilisés dans les domaines de la biologie adaptative et la physiologie évolutive : approche comparative, contrastes phylogénétiques et évolution expérimentale. Réponses physiologiques aux différentes conditions environnementales auxquelles les organismes ont à faire face : milieux marins, milieux désertiques, milieux polaires, milieux alpins, etc. Identification des contraintes évolutives limitant le potentiel adaptatif des organismes. Importance de la température environnementale et des contraintes allométriques en physiologie.

### BIO42699

#### Neurophysiologie

**Objectif :** Observer certaines activités supérieures du point de vue de la neurophysiologie.

**Contenu :** Bref historique des grandes découvertes de la neurophysiologie. Examen de quelques techniques d'analyse des fonctions cérébrales. Organisation structurale et fonctionnelle du système nerveux central des mammifères. Neurophysiologie de l'apprentissage et du conditionnement. La notion de mémoire et l'influence de cette dernière sur le comportement individuel. Comparaison des états de veille et de sommeil, le rêve et ses interprétations. Physiologie des émotions. Analyse de certains troubles fonctionnels.

### BIO53118

#### Écologie générale

**Objectif :** Introduire à l'étude de l'écologie.

**Contenu :** Niveaux d'organisation de la biodiversité étudiés en écologie, climat et environnement dans le temps et l'espace, écologie évolutive, organismes et concepts d'espèce, écologie des populations, écologie des communautés, écologie des écosystèmes, biogéographie et paléoécologie, écologie de terrain, utilisation de la méthode scientifique, introduction à la littérature scientifique (lecture et rédaction), introduction à la pensée scientifique et critique en écologie.

### BIO53294

#### Écologie comportementale

**Objectif :** Étudier la valeur de survie du comportement de l'animal dans son milieu et des principes de sociobiologie.

**Contenu :** Revue des concepts éthologiques de base. Apprentissage. Sélection naturelle et comportement.

L'approche comparative. Optimisation du comportement. Stratégies d'exploitation des ressources. Vie de groupe et territorialité. Écologie de l'agression. Écologie de la reproduction. Stratégies alternatives. Altruisme. Écologie de la communication. Coévolution.

### BIO53394

#### Écologie des eaux douces

**Objectif** : Connaître les bases de l'étude écologique des eaux douces, stagnantes et courantes.

**Contenu** : Origine et morphométrie des lacs et cours d'eau. Propriétés de l'eau. Aspects physiques des eaux douces: lumière, chaleur, déplacement des masses d'eau. Aspects chimiques: gaz dissous, éléments minéraux et nutritifs, pH. Communautés phytoplanctoniques, périphtiques, zooplanctoniques et benthiques. Évolution des plans d'eau, productivité.

### BIO54394

#### Mammalogie

**Objectif** : Étudier dans une approche intégrée la biologie et l'écologie des mammifères.

**Contenu** : Aperçu des grands groupes. Adaptations morphologiques, physiologiques, éthologiques et écologiques aux différents modes de locomotion, à l'alimentation, à la digestion et à la reproduction. Étude de certains aspects de l'éthologie des mammifères: jeu, communication, organisation sociale et ontogénèse. Revue de certains aspects de l'écologie des mammifères: lutte contre le froid et hibernation, adaptations à la vie en milieu désertique.

### BIO54494

#### Ornithologie

**Objectif** : Connaître dans une approche intégrée la biologie et l'écologie des oiseaux.

**Contenu** : Aperçu des grands groupes. Adaptations morphologiques, physiologiques, éthologiques et écologiques au vol, à l'alimentation et à la reproduction. Étude de certains aspects de l'éthologie des oiseaux: migration, vocalisation et communication, comportement social. Étude de certains aspects de l'écologie des oiseaux: démographie, taille des populations aviennes, diversité en espèces des communautés aviennes.

### BIO54594

#### Ichtyologie

**Objectif** : Approfondir les connaissances de la biologie et de l'écologie des poissons.

**Contenu** : Caractéristiques morphologiques et anatomiques des poissons. Aperçu des grands groupes. Physiologie, nutrition et croissance, reproduction, migration, comportement. Méthodes d'étude des poissons: âge et croissance, mortalité, fécondité, régime alimentaire, déplacements. Le cycle vital des principales espèces marines et dulcicoles d'importance économique.

### BIO54612

#### Diversité et écologie des microorganismes

**Objectif** : Étude de la diversité et de l'écologie des microorganismes aquatiques et des sols.

**Contenu** : Diversité des microorganismes aquatiques et des sols, techniques moléculaires appliquées à l'étude des microorganismes, habitats des microorganismes, microbiologie des eaux, microbiologie des sols, interactions entre microorganismes, interactions entre microorganismes et plantes, interactions entre microorganismes et animaux, rôles des microorganismes dans les cycles biogéochimiques, développements récents en écologie de microorganismes.

### BIO54716

#### Évolution dans le milieu marin et changements globaux

**Objectif** : Maîtriser les notions fondamentales sur les changements marins aux échelles régionales et globales, et leurs impacts sur les systèmes biologiques.

**Contenu** : Méthodes d'investigation de l'évolution actuelle des organismes marins dans le contexte de changements marins globaux. Concepts de l'évolution assistée et amélioration des opportunités de conservation de la biodiversité marine et de la production aquicole. Survol de la phénoménologie des changements globaux : réchauffement et acidification des océans, hypoxie côtière et formation des « régions mortes », hypo et hyper-salinité. Analyse détaillée : impacts directs des changements globaux en isolation et en combinaison (aussi avec les impacts locaux : par exemple, hormones, antibiotiques, métaux lourds, déversements de pétrole) sur les organismes marins. Réponses clonales, évolution expérimentale, sélection naturelle et artificielle en laboratoire, sélection par « abattage », répétabilité clonale, « isofemale lines », détermination de l'héritabilité des traits des espèces aux changements globaux, observation d'organismes le long de gradients environnementaux, évolution assistée.

### GEO10003

#### Introduction à la géomatique

**Objectif** : S'initier aux sources cartographiques et photographiques d'information géographique et aux techniques de mesure et d'analyse s'y rapportant.

**Contenu** : Sources d'information géographique : cartes topographiques et photographiques aériennes; projections : UTM et MTM; notions d'échelle; principales techniques de localisation; mesure de phénomènes ponctuels, linéaires et surfaciques; notions d'orientation sur la carte et sur le terrain; principales techniques de lecture de la carte et d'interprétation de la photographie aérienne; étude de cartes et photographies aériennes, analogiques

et numériques, en classe et en laboratoire à l'aide d'un logiciel de gestion de systèmes d'information géographique (SIG).

### SCI20001

#### Histoire des sciences et des technologies

**Objectif** : Connaître la nature de la science expérimentale à travers sa genèse et les développements technologiques qui l'accompagnent.

**Contenu** : Magie et mythes; art des primitifs; les artisans dans l'Antiquité; observations en Égypte et en Mésopotamie. Naissance de la science en Grèce. Développement de l'empirisme et des techniques. Contribution arabe au Moyen Âge. Mathématisation au XVIIe siècle. Instauration de la méthode expérimentale (observations, mesures, lois, théories, induction). Formation des diverses sciences. Éclatement de la science au XXe siècle; grandes synthèses théoriques. Sciences et développements technologiques; sciences et société.

### SCI30007

#### Introduction à la recherche (0 crédits du programme doivent être réussis)

**Objectif** : Maîtriser les différentes étapes d'une recherche bibliographique ou les étapes de la planification d'une recherche avec cueillette de données.

**Contenu** : Une recherche bibliographique sur un sujet original; exposé de la problématique, des objectifs et des résultats, discussion avec synthèse. Présentation orale. OU Étapes d'une recherche avec cueillette des données: exposés de la problématique, des objectifs, et des méthodes d'acquisition et d'analyse des données. Rédaction d'un rapport et présentation orale. Encadrement offert par tutorat (TU) sous la direction d'un professeur ou d'un groupe de professeurs.

### SCI40007

#### Micro-thèse

**Objectif** : Apprendre à acquérir des données, à les interpréter, à les discuter et à présenter toutes les étapes de la démarche scientifique sous la forme d'un rapport scientifique complet.

**Contenu** : Acquisition et analyse de données, interprétation et discussion des résultats d'un sujet de recherche original. Rédaction d'un rapport final sous forme de manuscrit comprenant l'introduction, la méthodologie, les résultats, la discussion et les références bibliographiques. Présentation orale. Encadrement offert par tutorat (TU) sous la direction d'un professeur ou d'un groupe de professeurs.