MAÎTRISE ÈS SCIENCES BIOLOGIE SPÉCIALISATION BIOINFORMATIQUE

En bref

- Grade universitaire offert : Maîtrise ès sciences (M.Sc.)
- Options de statut d'inscription : Temps complet ou temps partiel
- Langue d'enseignement : Anglais
- Programme principal : M.Sc. Biologie
- Spécialisation pluridisciplinaire : Bioinformatique
- Option d'étude (durée prévue du programme) :
  - avec thèse (6 trimestres à temps complet, soit 24 mois consécutifs)
- Unités scolaires : Faculté des Sciences (http://science.uottawa.ca/), département de biologie (http://science.uottawa.ca/biologie/), Institut de biologie d'Ottawa-Carleton (https://carleton.ca/biology/ottawa-carleton-institute-of-biology/) (disponible en anglais seulement).

Description du programme

Programme conjoint Ottawa-Carleton

Fondé en 1984, l'Institut de biologie d'Ottawa-Carleton (IBOC) combine les ressources en recherche des départements de biologie de l'Université d'Ottawa et de la Carleton University. L'Institut offre des programmes d'études supérieures de maîtrise (M.Sc.) et de doctorat (Ph.D.) en biologie.

Les installations de recherche sont partagées entre les deux campus. Les étudiants ont accès aux cours, à l'équipement et aux professeurs des deux universités mais doivent s'inscrire à l'université d'attache de leur directeur de recherche.

L'Institut participe au programme pluridisciplinaire en bioinformatique (au niveau de la maîtrise).

En apprendre plus sur ce programme (https://www.uottawa.ca/faculte-sciences/biologie/etudes-superieures/)

Description du programme pluridisciplinaire

La bioinformatique est une discipline scientifique émergente qui prend de plus en plus d'ampleur et qui tente de répondre, grâce à la conception et à la mise en pratique d'approches computationnelles, à des questions fondamentales ayant trait à la structure, à la fonction et à l'évolution des entités biologiques. La recherche fondamentale dans ces secteurs vise à accroître notre connaissance de la santé et des maladies humaines, ce qui se traduit par des innovations dans l'industrie. Les bioinformaticiens doivent pouvoir consulter la recherche effectuée dans d'autres domaines et, par conséquent, doivent posséder une connaissance des principes de base des autres domaines. Pour répondre à ce défi, l'Université d'Ottawa et Carleton University offrent un programme conjoint menant à une maîtrise en sciences avec spécialisation en bioinformatique ou une maîtrise en informatique avec spécialisation en bioinformatique.

Principaux domaines de recherche

- la biologie cellulaire et moléculaire
- l'écologie, comportement et systématique
- la physiologie et biochimie

Autres programmes offerts dans la même discipline ou dans une discipline connexe

- Maîtrise ès sciences Biologie (M.Sc.)
- Maîtrise ès sciences Biologie Spécialisation en toxicologie chimique et environnementale (M.Sc.)
- Maîtrise ès sciences Biologie Spécialisation en science, société et politique publique (M.Sc.)
- Doctorat en philosophie Biologie (Ph.D)
- Doctorat en philosophie Biologie Spécialisation en bioinformatique (Ph.D.)
- Doctorat en philosophie Biologie Spécialisation en toxicologie chimique et environnementale (Ph.D.)

Coût et financement

- Frais reliés aux études :

Le montant estimé des droits universitaires (https://www.uottawa.ca/etudes/droits-universitaires-soutien-financier/droits-universitaires/) de ce programme est disponible sous la section Financer vos études (https://www.uottawa.ca/etudes/etudes-superieures/financement/).

Les étudiants internationaux inscrits à un programme d'études en français peuvent bénéficier d'une exonération partielle des droits de scolarité (https://www.uottawa.ca/etudes/droits-universitaires-soutien-financier/bourse-exoneration-partielle-internationaux/).

- Pour des renseignements sur les moyens de financer vos études supérieures, veuillez consulter la section Bourses et appui financier (https://www.uottawa.ca/etudes/etudes-superieures/bourses-appui-financier/).

Notes

- Les programmes sont régis par les règlements généraux (https://www.uottawa.ca/notre-universite/leadership-gouvernance/politiques-reglements/) en vigueur pour les études supérieures et par les règlements de l'Institut de Biologie d'Ottawa-Carleton (ICIB).
- Conformément au règlement de l'Université d'Ottawa, les travaux, les examens, les mémoires, et les thèses peuvent être complétés en français ou en anglais.
- Les activités de recherche peuvent se dérouler soit en anglais soit en français soit dans les deux langues en fonction de la langue principale du professeur et des membres du groupe.

Coordonnées du programme

Bureau des études supérieures, Faculté des Sciences (https://science.uottawa.ca/fr/services-facultaires/cycles-superieurs/)

30 rue Marie-Curie, Pavillon Gendron, pièce 181

Ottawa, Ontario, Canada

K1N 6N5

Tél. : 613-562-5800 x 3145

Courriel : gradsci@uOttawa.ca

Twitter|Faculté des Sciences (https://twitter.com/uOttawaScience/?lang=fr)

Facebook|Faculté des Sciences (https://www.facebook.com/uOttawaScience/)

Exigences d'admission

Pour connaître les renseignements à jour concernant les dates limites, les tests de langues et autres exigences d'admission, consultez la page des exigences particulières (https://www.uottawa.ca/etudes/etudes-superieures/exigences-admission-particulieres/).

Pour être admissible, vous devez :

- Être titulaire d'un baccalauréat spécialisé ou avec majeure en biologie (ou l'équivalent) avec une moyenne minimale de 70 % (B).

  Note : Les candidats internationaux doivent vérifier les équivalences d'admission (https://www.uottawa.ca/etudes/etudes-superieures/equivalences-internationales/) pour le diplôme obtenu dans leur pays de provenance.

- Avoir un bon rendement scolaire tel que démontré par les relevés de notes officiels, les rapports de recherche, les résumés ou d'autres documents à l'appui démontrant une expérience de recherche.
- Satisfaire aux exigences de financement.

  Note : Les étudiants étrangers doivent fournir une preuve de financement, c'est-à-dire une allocation d'un superviseur et une combinaison de bourses et/ou de fonds en fiducie.

- Identifier au moins un professeur prêt à diriger votre recherche et votre thèse.
  - Il est recommandé de communiquer avec le directeur de thèse dès que possible.
  - Pour pouvoir vous inscrire, vous devez faire accepter votre candidature par un directeur de thèse.
  - Le nom du professeur est requis lors de la demande d'admission.
- Être parrainé par un professeur de la spécialisation pluridisciplinaire, habituellement son directeur de recherche, qui a une nomination régulière, ou une double affectation, ou une nomination à titre de professeur auxiliaire dans le programme principal.

Exigences linguistiques

Les candidats doivent comprendre et parler couramment la langue d'enseignement, soit le français, soit l'anglais, du programme dans lequel ils veulent s'inscrire. Une preuve de compétence linguistique peut être requise.

Ceux dont la langue maternelle n'est ni le français ni l'anglais doivent fournir une preuve de compétence dans la langue d'enseignement.

Note : Les coûts des tests de compétences linguistiques devront être assumés par le candidat.

Notes

- Le choix du professeur détermine le campus où il faut poursuivre la recherche et ce sera aussi l'université qui octroie le diplôme.
- Les conditions d'admission décrites ci-dessus représentent des exigences minimales et ne garantissent pas l'admission au programme.
- Les admissions sont régies par les règlements généraux (https://www.uottawa.ca/notre-universite/leadership-gouvernance/politiques-reglements/) en vigueur pour les études supérieures et par les règlements de l'Institut de Biologie d'Ottawa-Carleton (ICIB).
- Il faut indiquer dans la demande initiale d'admission au programme de maîtrise en Biologie qu'on veut être admis dans le programme pluridisciplinaire en bioinformatique. Pour être accepté dans le programme pluridisciplinaire, le candidat doit être admis au préalable à un des programmes participants au programme conjoint de l'Institut. Les étudiants seront normalement informés de leur admission au programme pluridisciplinaire en même temps que de leur admission au programme principal.

Exigences du programme

Les exigences de ce programme ont été modifiées. Les exigences antérieures peuvent être consultées dans les annuaires 2022-2023 (http://catalogue.uottawa.ca/fr/archives/).

Maîtrise avec spécialisation pluridisciplinaire

Selon l'expérience antérieure de l'étudiant, le Département peut imposer des cours additionnels.

Les crédits complétés pour la spécialisation comptent aussi dans les exigences du programme principal.

Les exigences à remplir pour la maîtrise avec spécialisation pluridisciplinaire sont les suivantes :

Cours obligatoire (BIO)		
BIO 5950	Recherche et communication en biologie	3 crédits
Cours obligatoire (BNF)		
BNF 5506	Bioinformatique	3 crédits
Séminaires		
BNF 6500	Séminaire de maîtrise [1]	3 crédits
Thèse		
THM 7999	Thèse de maîtrise [2, 3]	

Note(s)

[1] Le séminaire de bioinformatique comporte la remise d'un rapport écrit, la présentation d'un séminaire et l'assiduité à la série de séminaires offerte par le département.

[2] Présentation et soutenance réussie d'une thèse de recherche en bioinformatique basée sur des travaux de recherche originaux effectués sous la direction d'un membre du corps professoral participant au programme conjoint en bioinformatique.

[3] L'étudiant est responsable de s'assurer de rencontrer les exigences relatives à la thèse (http://www.uottawa.ca/etudes-superieures/etudiants/theses/).

Exigences minimales

La note de passage dans tous les cours est de B.

Les étudiants qui échouent 6 crédits, ou le projet de thèse, ou dont le progrès est jugé insatisfaisant doivent se retirer du programme.

Passage accéléré de la maîtrise au doctorat

Les étudiants inscrits au programme de maîtrise en Biologie à l'Université d'Ottawa ont la possibilité de passer directement au programme de doctorat sans avoir à rédiger la thèse de maîtrise. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter la section « Exigences d'admission » du programme de doctorat.

Recherche

La recherche à l'Université d'Ottawa

Située au cœur de la capitale du Canada, à quelques pas de la colline du Parlement, l'Université d'Ottawa se classe parmi les 10 meilleures universités de recherche au Canada. Notre recherche est fondée sur l'excellence, la pertinence et l'impact et s'effectue dans un esprit d'équité, de diversité et d'inclusion.

Notre communauté de recherche se développe dans quatre axes stratégiques :

- Créer un environnement durable,
- Promouvoir des sociétés justes,
- Façonner le monde numérique
- Favoriser santé et bien-être tout au long de la vie.

Qu'il s'agisse de faire progresser les solutions en matière de soins de santé ou de relever des défis mondiaux comme les changements climatiques, les chercheurs de l'Université d'Ottawa sont à l'avant-garde de l'innovation et apportent des contributions importantes à la société et au-delà.

La recherche à la Faculté des sciences

La Faculté des sciences est devenue un centre d'excellence en recherche grâce à ses professeurs de renommée mondiale ainsi qu'à ses programmes et infrastructures en biologie, chimie, sciences de la Terre, physique, mathématiques et statistiques.

L'excellence de ses 140 professeurs de stature internationale, de ses 400 étudiants aux cycles supérieurs et de ses douzaines de chercheurs postdoctoraux et scientifiques invités a fait de la Faculté des sciences l'une des plus productives en recherche au Canada. Nos professeurs se sont mérités plusieurs reconnaissances nationales et internationales dont trois récipiendaires de la médaille d'or Gerhard-Herzberg du CRSNG et plusieurs élections à la Société royale du Canada.

La Faculté des sciences a bénéficié d'investissements majeurs en infrastructure qui ont permis de développer des plateformes de recherche et de fournir des capacités de recherche à la fine pointe dans les domaines de la catalyse, la chimie expérimentale et quantitative, les contaminants environnementaux, la résonnance magnétique nucléaire, l'analyse d'isotopes, la biologie moléculaire et génomique, la spectrométrie/diffractométrie à rayons-X, la spectrométrie de masse, la physiologie et génétique des organismes aquatiques et la photonique. De plus, la Faculté des sciences est affiliée au Centre de recherche mathématiques (CRM) de l'Université de Montréal et à l'Institut Fields de recherche en sciences mathématiques, offrant un environnement unique pour la recherche en mathématiques.

Pour d'autres informations, veuillez consulter la liste des membres du corps professoral et leurs domaines de recherche sur **Uniweb**.

IMPORTANT : Les candidats et les étudiants à la recherche de professeurs pour superviser leur thèse ou leur projet de recherche peuvent aussi consulter le site Web de la faculté ou du département (https://www.uottawa.ca/etudes/etudes-superieures/coordonnees-unites-academiques/) du programme de leur choix. La plateforme Uniweb n'est pas représentative de l'ensemble du corps professoral autorisé à diriger des projets de recherche à l'Université d'Ottawa.

Cours

Tous les cours ne sont pas nécessairement offerts chaque année. Les cours sont offerts dans la langue dans laquelle ils sont décrits.

Un cours de 3 crédits à l'Université d'Ottawa correspond à un cours de 0,5 crédit à la Carleton University.

BIO 5101 Topics in Biotechnology (3 units)

A course concerned with the utilization of biological substances and activities of cells, genes and enzymes in manufacturing, agricultural and service industries. A different topic will be selected each year. This course is equivalent to BIOL 5001 at Carleton University.
Course Component: Lecture
Prerequisite: A course in cell physiology or biochemistry, or permission of instructor.

BIO 5102 Advanced Field Ecology (3 units)

Field experience in a new environment (e.g. local, national, international) to learn about ecological processes (note extra fees associated with course). This course is equivalent to BIOL 5605 at Carleton University.
Course Component: Lecture

BIO 5104 Advances in Applied Biochemistry (3 units)

Contemporary methods of recombinant DNA technology combined with modern methods and strategies for expressing, secreting, purifying and characterizing proteins. This course is equivalent to BIOL 5004 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5105 Advanced Neuroethology (3 units)

A comparative and evolutionary approach to studying neural mechanisms underlying animal behaviour, including genetic, neural and hormonal influences on behaviour. This course is equivalent to BIOL 5801 at Carleton University.

Course Component: Lecture

Prerequisites: Biology 61.335 and 61.361 or equivalents and registration in a graduate program, or written permission of the department.

BIO 5107 Seminar in Biochemistry I (3 units)

A graduate seminar on current topics in the field of Biochemistry. This course introduces the seminar format and involves student, faculty and invited seminar speakers. The student will present a seminar and submit a report on a current topic in Biochemistry. This course is equivalent to BIOL 5002 at Carleton University. Includes: Experiential Learning Activity

Course Component: Lecture

BIO 5108 Bayesian Statistics for Biologists (3 units)

Introduction to the philosophy of Bayesian inference; practical experience applying to biological data. Model formulation, identification of appropriate priors and resulting posteriors given priors and data, and the practice of drawing inferences from these posteriors. This course is equivalent to BIOL 5408 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5109 Biological Data Science in R (3 units)

Develops the practical skills needed to work with large and complex datasets, as a complement to statistical methods. Topics include programming, quality control, tidy data, visualization, project organization, reproducibility, how to troubleshoot code, and how to translate research goals into a project pipeline. This course is equivalent to BIOL 5404 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5111 Biophysical Techniques (3 units)

Theory and application of current biochemical/biophysical instrumentation and techniques including X-ray crystallography, nuclear magnetic resonance spectrometry, infrared, circular dichroism and fluorescence spectroscopy, isothermal titration and differential scanning calorimetry. This course is equivalent to BIOL 5111 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5126 Analysis of Next-Generation Sequence Data (3 units)

Assembly and analysis of next-generation sequence (NGS) data. Through hands-on exercises and independent projects, students will learn to use tools for quality control, assembly, mutation calling, and other NGS applications. No previous knowledge of bioinformatics or programming is required. This course is equivalent to BIOL 5526 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5128 Molecular Methods (3 units)

An intensive two-week laboratory course where students are introduced to methods such as CRISPR-Cas9 genome editing, in situ hybridization, immunohistochemistry, qRT-PCR and digital droplet PCR.

Course Component: Theory and Laboratory

BIO 5130 Ethnobotany and Ethnopharmacology (3 units)

Introduction and current perspectives on world ethnobotanies, traditional knowledge, medicinal and food systems; quantitative and qualitative methods; ethical requirements; pharmacological basis of traditional drugs, phytochemsitry, drug discovery and development; safety, risk assessment and regulations.

Course Component: Lecture

BIO 5144 Plant Molecular Biology (3 units)

An introduction to plant gene structure and function, cloning into plants and the manipulation of plant genes. The course will combine elements of plant biochemistry, physiology and molecular biology with a strong emphasis on practical research aspects. This course is equivalent to BIOL 5144 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5158 Applied Biostatistics (3 units)

Applied biostatistics to real problems. Experimental design and data collection. Consequences of violating assumptions of different tests. Monte Carlo and Bootstrap analysis. Case studies and exercises in using statistical analysis packages. This course is equivalent to BIOL 5158 at Carleton University.

Course Component: Laboratory, Lecture

BIO 5302 Methods in Molecular Genetics (3 units)

Theory and associated applications of emerging methods in molecular genetics, including information gathered from large-scale genome-wide analysis and protein-protein interaction data, and how this information can advance understanding of cell biology. This course is equivalent to BIOL 5105 at Carleton University.

Course Component: Lecture

Prerequisites: Graduate standing and permission of the department.

BIO 5305 Biostatistics I (3 units)

Application of statistical analyses to biological data. Topics include ANOVA, regression, GLMs, and may include loglinear models, logistic regression, general additive models, mixed models, bootstrap and permutation tests. This course is equivalent to BIOL 5407 at Carleton University.

Course Component: Lecture

Prerequisites: Graduate standing, courses in elementary ecology and statistics and permission of the department.

BIO 5306 Modelling for Biologists (3 units)

Use and limitations of mathematical and simulation modelling approaches for the study of biological phenomena. This course is equivalent to BIOL 5409 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5308 Laboratory Techniques in Molecular Genetics (3 units)

Laboratory course designed to give students practical experience in recent important techniques in molecular genetics. This course is equivalent to BIOL 5106 at Carleton University.

Course Component: Lecture

Prerequisites: Graduate standing and permission of the department.

BIO 5310 Advanced Evolutionary Biology (3 units)

Advances in micro-and macroevolution including the mechanisms both driving and constraining evolutionary change, phylogenetic relationships, patterns of evolutionary change at the molecular or phenotypic level, and evolutionary theory and techniques as applied to these areas. This course is equivalent to BIOL 5510 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5311 Advanced Evolutionary Ecology (3 units)

The ecological causes and consequences of evolutionary change, focussing on how the ecological interactions among organisms and their biotic and abiotic environments shape the evolution of phenotypic and species diversity. This course is equivalent to BIOL 5511 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5312 Principles and Methods of Biological Systematics (3 units)

Biological systematics with reference to morphological and molecular character evolution and phylogeny reconstruction.

Course Component: Lecture

BIO 5313 Topics in Evolutionary and Comparative Biology (3 units)

In the ever-diversifying field of evolutionary and comparative biology, it is becoming increasingly necessary for early-career researchers to cultivate a broad set of skills, eventually to launch a project of interdisciplinary nature. This course provides workshop and hands-on training for students to develop broad basis and familiarity with the research toolkit of modern biology. Topics include the use of statistical programs, 3D data acquisition and analysis, cladistic analysis and phylogenetic comparative method, microscopy and histology, basic bioinformatics, and scientific illustration. Each workshop will be led by a faculty expert. Offered in alternate years. This course is equivalent to BIOL 5313 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5314 Advances in Aquatic Sciences (3 units)

Advanced theoretical and applied aquatic sciences including current topics in limnology and oceanography (e.g. impacts of climate change, invasive species, and atmospheric pollution) with implications for lake, river, coastal and wetland management. This course is equivalent to BIOL 5514 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5320 Advances in Conservation Biology (3 units)

Interdisciplinary exploration of the science of scarcity and diversity in a human dominated world. This course is equivalent to BIOL 5520 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 5558 Biostatistiques appliquées (3 crédits)

Application des biostatistiques à des problèmes concrets. Design expérimental et échantillonnage. Impact des violations des hypothèses implicites d'application de divers tests. Analyse de Monte Carlo et Bootstrap. Études de cas et exercices d'utilisation de logiciels courants d'analyse statistique.

Volet : Laboratoire, Cours magistral

BIO 5950 Recherche et communication en biologie / Research and Communication in Biology (3 crédits / 3 units)

Une introduction aux études supérieures en biologie en mettant l'accent sur les compétences centrales requises pour mener à bien des projets de recherche et développer les habiletés professionnelles requises. Le cours s'adresse aux étudiant.e.s débutant.e.s aux cycles supérieurs et sera composé de modules couvrant la rédaction scientifique et la communication orale, la gestion de projets de recherche, le développement de carrière et diverses compétences centrales requises dans les programmes d'études supérieures en biologie. / An introduction to graduate studies in biology with an emphasis on central skills required to successfully conduct research projects and develop required professional abilities. The course is intended for starting graduate students and will be composed of modules covering scientific writing and oral communication, research project management, career development and various central skills required in biology graduate programs.

Volet / Course Component: Séminaire / Seminar

BIO 6300 Advanced Science Communication (3 units)

The theory and practice of effective science communication. Topics may include : writing for, presenting to, and engaging with diverse audiences, as well as graphic design and data visualization, social and digital media, and knowledge mobilization. Experiential Learning Activity: Applied Research. This course is equivalent to BIOL 6500 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 8102 Special Topics in Biology (3 units)

Selected aspects of specialized biological subjects not covered by other graduate courses. This course is equivalent to BIOL 5502 at Carleton University.

Course Component: Laboratory, Lecture

BIO 8105 Advances in Applied Ecology (3 units)

The application of ecological and evolutionary principles in addressing resource management challenges and environmental problems. This course is equivalent to BIOL 5512 at Carleton University.

Course Component: Lecture

Permission of the Department is required.

BIO 8108 Advanced Topics in Development (3 units)

Recent advances in developmental biology. Topics may include embryonic induction, regulation of morphogenesis and differentiation, mechanisms of regional specification and pattern formation, and developmental genetics. This course is equivalent to BIOL 6505 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 8109 Advanced Molecular Biology (3 units)

In-depth coverage of the structure, function, and synthesis of DNA, RNA, and proteins. This course is equivalent to BIOL 6001 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 8115 Genomics in Graduate Studies (3 units)

Applying tools of genomics in the current research environment. Students will build an original research proposal that includes genomics analyses distinct from those they currently use. The goal of this course is to investigate how genomics (broadly defined) can help students tackle and/or uncover new interesting questions related to their current graduate research. This course is equivalent to BIOL 6115 at Carleton University.

Course Component: Lecture

BIO 8116 Advances in Plant Molecular Biology (3 units)

Use of molecular genetics in general plant biology and the contribution of plant genomics to our understanding of plant metabolism, plant development, and plant interactions with the environment at the molecular, genome, and cellular levels. This course is equivalent to BIOL 6002 at Carleton University.
Course Component: Lecture
Prerequisite: BIO 8109/61.601F1 and this course normally will be offered together in the same year but only in alternate years.

BIO 8120 Directed Studies in Biology (3 units)

One-on-one instruction in selected aspects of specialized biological subjects not covered by other graduate courses. Students may not take this course from their thesis supervisor(s), and are limited to one directed studies course per program. This course is equivalent to BIOL 5502 at Carleton University.
Course Component: Lecture

BIO 8122 Advanced Insect Biology (3 units)

Overview of the biological processes that allow insects to function in their environments and to overcome the constraints and limitations that the environment places on them. This course is equivalent to BIOL 5307 at Carleton University.
Course Component: Lecture
Prerequisite: In addition to the course material, students will write two terms papers (Alter nate years).

BIO 8162 Advanced Endocrinology (3 units)

Major topics in comparative endocrinology: understanding the structure, function and evolution of vertebrate endocrine systems, including endocrine disruption. This course is equivalent to BIOL 5402 at Carleton University.
Course Component: Lecture
Prerequisite: An undergraduate Endocrinology course (BIO 4127 or equivalent).

BIO 8303 Advanced Microscopy (3 units)

Development of the practical skills of microscopy through original research and supporting theory lectures. This course is equivalent to BIOL 5203 at Carleton University.
Course Component: Lecture
Prerequisites: Open to 4th year and graduate students with consent of the instructor.

BIO 8320 Advanced Plant Biology (3 units)

Recent developments in plant biology. Topics may include plant anatomy, systematics, evolution, genetics, ecology, ethnobotany, cell biology, and/or biotechnology. This course is equivalent to BIOL 6300 at Carleton University.
Course Component: Lecture
Prerequisite: Biology 61.425 and Biology 61.426/427, or permission of the department.

BIO 8361 Advanced Animal Physiology (3 units)

Recent advances in animal physiology, emphasizing comparative, evolutionary and environmental approaches. This course is equivalent to BIOL 6304 at Carleton University.
Course Component: Lecture

BIO 8365 Advanced Behavioural Ecology (3 units)

Recent advances in behavioural ecology including topics such as the evolution of tactics and strategies of group living, foraging, anti-predation, resource use and defence, cooperation, reproduction, and parental care. This course is equivalent to BIOL 5802 at Carleton University.
Course Component: Lecture

BIO 8510 Thèmes choisis en biologie (3 crédits)

Aspects de sujets biologiques spécialisés qui ne sont pas couverts dans d'autres cours d'études supérieures.
Volet : Cours magistral

BIO 8520 Études dirigées en biologie (3 crédits)

Enseignement individualisé sur un sujet biologique spécialisé qui n'est pas couvert dans d'autres cours d'études supérieures. Il est interdit de suivre ce cours avec son directeur de thèse. Limite d'une seule étude dirigée par programme.
Volet : Cours magistral

BIO 8910 Thèmes choisis en biologie / Special Topics in Biology (3 crédits / 3 units)

Aspects de sujets biologiques spécialisés qui ne sont pas couverts dans d'autres cours d'études supérieures. / Selected aspects of specialized biological subjects not covered by other graduate courses.
Volet / Course Component: Cours magistral / Lecture
Prérequis : connaissance passive de l'anglais. / Prerequisite: Passive knowledge of French.

BIO 8938 Interaction entre plantes et animaux / Plant Animal Interactions (3 crédits / 3 units)

Les substances métaboliques secondaires des plantes et leur rôle en tant que phagorépresseurs ou phagostimulants pour les animaux et en tant qu'agents antifongiques ou allélopathiques. On discutera de la co-évolution des plantes et des organismes phytophages (insectes et mammifères) et des dimensions physiologique et écologique de cette relation. / Secondary metabolites of plants and their role as attractants or antifeedants to animals and as allelopathic or antifungal agents. Emphasis will be placed on co-evolution of plants and phytophagous organisms such as insects and mammals, and the ecological and physiological dimensions of this relationship. Offered in alternate years. Ce cours est équivalent à BIOL 6404 à la Carleton University. / This course is equivalent to BIOL 6404 at Carleton University.
Volet / Course Component: Cours magistral / Lecture

BIO 8940 Statistiques avancées et science ouverte / Advanced Statistics and Open Science (3 crédits / 3 units)

Les analyses statistiques sont fondamentales à un processus scientifique rigoureux. Par conséquent, il est primordiale de comprendre les statistiques et de reporter correctement les analyses pour améliorer la transparence et la qualité de la science. Le cours a pour objectifs: 1) d'améliorer la compréhension des modèles statistique avancés (incluant les modèles mixtes généralisés); 2) de développer de bonnes habitudes pour coder (utilisation de R et Rmarkdown); 3) d'améliorer la gestion des données et du code statistique (manipulation de données et github); et 4) de présenter les principes de science ouverte (se basant sur OSF). / Statistics are a key component of rigorous science and as such there is a need to both understand advanced statistics and properly document the analysis to improve scientific communication transparency and quality. The course aims to 1) provide an understanding of advanced statistical models (including generalized linear mixed models), 2) develop good coding practices (using R and Rmarkdown), 3) improve data and code management (data manipulation and github) and 4) present the principles of open science (using OSF).
Volet / Course Component: Cours magistral / Lecture

BIO 8950 Recherche et communication en biologie / Research and Communication in Biology (3 crédits / 3 units)

Une introduction aux études supérieures en biologie en mettant l'accent sur les compétences centrales requises pour mener à bien des projets de recherche et développer les habiletés professionnelles requises. Le cours s'adresse aux étudiant.e.s débutant.e.s aux cycles supérieurs et sera composé de modules couvrant la rédaction scientifique et la communication orale, la gestion de projets de recherche, le développement de carrière et diverses compétences centrales requises dans les programmes d'études supérieures en biologie. / An introduction to graduate studies in biology with an emphasis on central skills required to successfully conduct research projects and develop required professional abilities. The course is intended for starting graduate students and will be composed of modules covering scientific writing and oral communication, research project management, career development and various central skills required in biology graduate programs.
Volet / Course Component: Séminaire / Seminar

BIO 9998 Examen de synthèse / Comprehensive Examination

Volet / Course Component: Recherche / Research

BNF 5104 Bioinformatics Laboratory (3 units)

Principles of organization, retrieval, manipulation, and analysis of molecular data in genomics, proteomics and transcriptomics. Hands-on analysis of these data to solve biological questions using quantitative and computational methods. This course is equivalent to BIOL 5104 at Carleton University. Prerequisites: Graduate standing and permission of the instructor
Course Component: Laboratory, Lecture

BNF 5106 Bioinformatics (3 units)

Major concepts and methods of bioinformatics. Topics may include, but are not limited to: genetics, statistics & probability theory, alignments, phylogenetics, genomics, data mining, protein structure, cell simulation and computing.
Course Component: Lecture

BNF 5107 Applied Bioinformatics (3 units)

Computational knowledge discovery in and the dynamic nature of cellular networks. Includes, but is not limited to, knowledge representation, large scale data integration, data mining and computational systems biology. This course is equivalent to BIOL 5516 at Carleton University.
Course Component: Lecture

BNF 5504 Laboratoire de bioinformatique (3 crédits)

Principes d'organisation, de récupération, de manipulation et d'analyse de données moléculaires en génomique, protéomique et transcriptomique. Analyses pratiques de ces données pour résoudre des questions biologiques en utilisant des méthodes quantitatives et computationnelles.
Volet : Théorie et laboratoire
Les cours BPS 4504 et BNF 5504 ne peuvent être combinés pour l'obtention de crédits.

BNF 5506 Bioinformatique (3 crédits)

Concepts et méthodes en bioinformatique. Les sujets abordés peuvent inclure, entre autres, la génétique, les statistiques et les théories des probabilités, les alignements, la phylogénétique, la génomique et la structure de protéines.
Volet : Cours magistral

BNF 6100 MSc Seminar (3 units)

Current topics in bioinformatics presented by program professors and invited speakers. Oral presentation and written report required. Graded S (Satisfactory) / NS (Not satisfactory).
Course Component: Lecture

BNF 6500 Séminaire de maîtrise (3 crédits)

Sujets courants en bioinformatique présentés par des professeurs membres du programme et des conférenciers invités. Présentation orale et rapport écrit requis. Noté S (satisfaisant) ou NS (non satisfaisant).
Volet : Cours magistral

BNF 8166 Seminar in Bioinformatics (3 units)

Current research topics in bioinformatics presented by PhD students and invited speakers. Oral presentation required. Graded S (Satisfactory) / NS (Not satisfactory).
Course Component: Seminar

BNF 8301 Evolutionary Bioinformatics (3 units)

Fundamental concepts in molecular evolution and hands-on experience with computer analysis of DNA sequences. Topics may include molecular sequence databases, multiple alignments and phylogenetic trees. This course is equivalent to BIOL 5201 at Carleton University.
Course Component: Lecture
Prerequisite: Graduate standing plus basic courses in genetics and evolution.

BNF 8766 Séminaire en bioinformatique (3 crédits)

Sujets courants en bioinformatique présentés par des étudiants en PhD et des conférenciers invités. Présentation orale requise. Noté S (satisfaisant) ou NS (non satisfaisant).
Volet : Séminaire