MAÎTRISE ÈS SCIENCES SCIENCES DE LA TERRE SPÉCIALISATION TOXICOLOGIE CHIMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

En bref

- Grade universitaire offert : Maîtrise ès sciences (M.Sc.)
- Options de statut d'inscription : Temps complet ou temps partiel
- Langues d'enseignement :
  - Anglais
  - Français

  Note : Presque tous les cours de ce programme sont offerts en anglais.

- Programme principal : M.Sc. Sciences de la Terre
- Spécialisation pluridisciplinaire : Toxicologie chimique et environnementale
- Option d'étude (durée prévue du programme) :
  - avec thèse (6 trimestres à temps complet, soit 24 mois consécutifs)
- Unités scolaires : Faculté des sciences (https://science.uottawa.ca/fr/), Département des sciences de la Terre et de l'environnement (http://science.uottawa.ca/terre/), Centre géoscientifique d'Ottawa-Carleton (http://science.uottawa.ca/terre/institut-ocgc/) (disponible en anglais seulement).

Description du programme

Centre géoscientifique d'Ottawa-Carleton

Fondé en 1982, le Centre géoscientifique d'Ottawa-Carleton (CGOC) combine les ressources en recherche de l'Université d'Ottawa et de la Carleton University. Le Centre offre des programmes d'études supérieures de maîtrise (M.Sc.) et de doctorat (Ph.D.) en sciences de la Terre.

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.

Le Centre géoscientifique d'Ottawa-Carleton est l'une des unités participantes au programme pluridisciplinaire en toxicologie chimique et environnementale (au niveau de la maîtrise et du doctorat).

Description du programme pluridisciplinaire

La toxicologie est l'étude des effets des substances toxiques organiques ou inorganiques, synthétiques ou naturelles sur les systèmes vivants. La toxicologie environnementale englobe l'étude des effets, aux niveaux des populations et des communautés, de différents aspects des substances toxiques comme leur transport chimique, leur devenir, leur persistance, et leur accumulation biologique. Contrairement au chercheur qui se concentre sur un domaine particulier, le toxicologue contemporain doit prendre en considération les recherches effectuées dans d'autres domaines, ce qui sous-entend une compréhension des principes de base d'autres disciplines. Pour répondre à ce défi, l'Université d'Ottawa et Carleton University offrent un programme pluridisciplinaire conjoint menant à l'obtention d'une maîtrise ès sciences ou d'un doctorat avec spécialisation en toxicologie chimique et environnementale.

Le programme pluridisciplinaire d'Ottawa-Carleton en toxicologie chimique et environnementale vient élargir la formation et accroître les occasions de recherche par voie des instituts partenaires du programme.

Principaux domaines de recherche

- La géoscience de l'environnement
- La géochimie
- La pétrologie
- La géomathématique
- La géomatique
- Les études des ressources minérales
- Les systèmes sédimentaires
- La tectonique
- La géophysique

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

- Maîtrise ès sciences Sciences de la Terre (M.Sc.)
- Maîtrise ès sciences Sciences de la Terre Spécialisation en science, société et politique publique (M.Sc.)
- Doctorat en philosophie Sciences de la Terre (Ph.D.)
- Doctorat en philosophie Sciences de la Terre 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/droits-universitaires/) de ce programme est disponible sous la section Financer vos études (http://www.uottawa.ca/etudes-superieures/programmes-admission/financer-etudes/).

  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/droits-universitaires/exoneration-partielle-des-droits-de-scolarite/).

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

Notes

- Les admissions sont régies par les règlements généraux (http://www.uottawa.ca/etudes-superieures/etudiants/reglements-generaux/) en vigueur pour les études supérieures des deux universités et par les procédures des programmes conjoints de deuxième et troisième cycles.
- 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, ou encore 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 (http://science.uottawa.ca/fr/services-facultaires/cycles-superieurs/)

30 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/)

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 sciences de la Terre (ou l'équivalent) avec une moyenne de 70 % (B).

Note : Les candidats internationaux doivent vérifier les équivalences d'admission (https://www.uottawa.ca/etudes-superieures/international/etudier-uottawa/equivalences-admission/) 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.
  - Le choix du professeur détermine le campus où il faut poursuivre la recherche et ce sera aussi l'université qui octroie le diplôme.
- Être parrainé par un professeur, habituellement son directeur de recherche, qui a une nomination régulière, ou une double affectation, ou une nomination à titre de professeur auxiliaire dans au moins une des unités participantes.
- Satisfaire aux exigences additionnelles suivantes :
  - Réussir un cours pertinent d'introduction à la toxicologie, soit :
  - Avant l'admission au programme pluridisciplinaire en toxicologie chimique et environnementale; soit
  - Durant l'inscription au programme pluridisciplinaire, en prenant un des deux cours d'introduction (TOX 8156 ou TOX 9104).
- Pour être éligible au cheminement accéléré de la Maîtrise ès Sciences en sciences de la terre avec spécialisation Toxicologie chimique et environnementale, les candidats doivent :
  - Être en dernière année de leur programme de premier cycle en géologie à l'Université d'Ottawa.
  - Avoir une moyenne générale d'au moins 7,5, calculée à partir des 60 derniers crédits avant le début du projet de spécialisation.
  - Avoir été inscrit(e) dans le cours EVS 4009 ou GEO 4010 (ou équivalent) l'année précédant l'entrée à la Maîtrise.
  - Avoir un superviseur qui a accepté de superviser à la fois leur recherche de thèse de baccalauréat spécialisé et leur recherche de thèse de maîtrise, avec des niveaux de financement appropriés. Il est prévu que la recherche du projet de spécialisation du baccalauréat et la recherche du programme de maîtrise soient menées sur un sujet similaire, la portée étant étendue pour le programme de recherche du programme de maîtrise.
  - Faire une demande d'inscription au programme au plus tard le premier mois du dernier trimestre du programme de premier cycle.

Notes :

- Les conditions d'admission énumérées ci-dessus sont des conditions minimales et ne garantissent pas l'admission au volet accéléré du programme M.Sc.
- Les admissions sont régies par les règlements généraux en vigueur pour les études supérieures et par les règlements généraux du Centre géoscientifique d'Ottawa-Carleton (CGOC).
- Le cheminement accéléré pour la Maîtrise ès Sciences en sciences de la terre avec spécialisation Toxicologie chimique et environnementale permet aux étudiants d'obtenir les diplômes B.Sc. (hon) et M.Sc. en cinq ans.

Exigences linguistiques

Les candidats doivent comprendre, écrire et parler couramment la langue d'enseignement, soit l'anglais, soit le français, 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

- 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 (http://www.uottawa.ca/etudes-superieures/etudiants/reglements-generaux/) en vigueur pour les études supérieures et par les

règlements généraux du Centre géoscientifique Ottawa-Carleton (CGOC).

- Il faut indiquer dans la demande initiale d'admission au programme de maîtrise en Sciences de la Terre qu'on veut être admis dans le programme pluridisciplinaire en toxicologie chimique et environnementale. Pour être admis, le candidat doit être admis au préalable au programme participant principal.

Exigences du programme
Maîtrise avec spécialisation pluridisciplinaire

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/).

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 obligatoires :		
3 crédits de cours parmi :		3 crédits
TOX 8156	Principles of Toxicology	
TOX 9104	Ecotoxicology	
6 crédits de cours optionnels en sciences de la Terre (GEO) de niveau gradué [1, 2, 3]		6 crédits
Séminaires :		
GEO 5900	Séminaire de Maîtrise	
TOX 9105	Seminar in Toxicology [4]	3 crédits
Thèse :		
THM 7999	Thèse de maîtrise [5, 6]	

Note(s)

1

Les crédits de cours optionnels peuvent aussi être choisis dans des disciplines connexes approuvés par le Département des sciences de la Terre.

2

Les étudiants et les étudiantes peuvent prendre 3 des 9 crédits de cours au niveau 4000 avec la permission du superviseur.

3

Pour les étudiants admis au cheminement accéléré de la M.Sc, trois des six crédits de cours optionnels doivent être suivis au cours de la dernière année du programme de premier cycle avec une note finale de A-.

4

Le séminaire en toxicologie comporte la présentation d'un séminaire et l'assiduité à la série de séminaires offerte par le Département.

5

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

6

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

Passage accéléré de la maîtrise au doctorat

Les étudiants inscrits au programme de maîtrise en science de la Terre 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.

Exigences minimales

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

Les étudiants qui échouent deux cours (équivalent à 6 crédits), la proposition de thèse ou dont le progrès dans la recherche est jugé insatisfaisant doivent se retirer du programme.

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.

GEO 5114 Mineralogy (3 units)
An advanced course covering selected topics in mineralogy, such as crystallography, crystal chemistry, crystal structure, mineralogy of rock-forming mineral groups, and instrumental methods in mineralogical research, such as use of electronic optical instruments, spectroscopy, and X-ray crystallography; seminar presentations and practical exercises included. This course is equivalent to ERTH 5104 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5115 Thermodynamics, Kinetic Theory and Metamorphic Petrology (3 units)
Phase equilibria, phase diagrams, and the kinetics of mineral reactions; mass transfer, regional and global aspects of metamorphic, petrogenesis. Course may include one or two weeks of field-based instruction with costs borne by students. This course is equivalent to ERTH 5105 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5122 Advanced Igneous Petrology (3 units)
The course focuses on particular aspects of the discipline and integrates physical and chemical processes with the dynamics of magmatic systems to understand igneous processes. This course is equivalent to ERTH 5202 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5124 Geology and Geochemistry of Ore Deposits (3 units)
An advanced course in ore deposits examining aspects of their geology, geochemistry, and exploration. Topics will be selected from a range of different deposit types, including hydrothermal and magmatic ore deposits, as well as laboratory and field examination of different ores and their host rocks. This course is equivalent to ERTH 5204 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5125 Natural Hazards in Canada - Risk and Impacts (3 units)
Overview of natural hazards and severe weather phenomena in Canada. Notions of risk, return period and probability of occurrence of natural disasters. Impact on society and infrastructure. Mitigation policies and strategies. This course is equivalent to ERTH 5215 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5131 Siliciclastic Sedimentology (3 units)
Origin and significance of physical and sedimentary processes and structures. Analysis of ancient siliciclastic depositional environments in a facies model and sequence stratigraphic framework. Course involves lectures, seminars and field excursions. This course is equivalent to ERTH 5301 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5135 Carbonate Sedimentology (3 units)
Aspects of modern depositional systems, dynamic facies models, sequence stratigraphy, mineralogy, and diagenesis of carbonate sediments. The practical part of the course will consist of a field-laboratory project that integrates various techniques in carbonate sedimentology (mapping, petrography, staining, cathodoluminescence, fluorescence, SEM).This course is equivalent to ERTH 5305 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5136 Paleobiology (3 units)
Extinctions, micro- and macro- evolutionary processes, long-term trends and cycles in the Phanerozoic; functional morphology; application of invertebrates to biostratigraphy, paleoceanography and paleolimnology. May include one or two weeks of field-based instruction with costs borne by the student. This course is equivalent to ERTH 5306 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5137 Evolutionary Developmental Biology (3 units)
Explores the mechanistic basis of organismic evolution from genetic, morphogenetic and epigenetic perspectives, within a phylogenetic context of living and extinct vertebrates. Lectures two hours a week and a laboratory of three hours a week. This course is equivalent to ERTH 5307 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5138 Advanced Micropaleontology (3 units)
Paleobiology, biostratigraphy and paleoecology of microfossils in the context of paleoceanography, paloelimnology and paleoclimatology. Course may involve a field trip with costs to be paid by students. This course is equivalent to ERTH 5308 at Carleton University.
Course Component: Laboratory

GEO 5143 Environmental Isotopes and Groundwater Geochemistry (3 units)
Geochemistry and environmental isotopes in studies of groundwater dynamics, age and contaminant hydrogeology. Environments from shallow groundwater and surface water to deep crustal brines are examined. Low temperature aqueous geochemistry and mineral solubility with emphasis on the carbonate system. This course is equivalent to ERTH 5403 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5144 Isotope Mapping and Provenance Applications (3 units)
Isotopes are used to trace provenance of organic and inorganic materials. This course will discuss how traditional isotope systems vary in the environment at different spatiotemporal scales and how mapping their variations can solve problems in hydrology, climatology, ecology, and archeology. This course is equivalent to ERTH 5414 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5145 Radioisotope Geochemistry Methods (3 units)
Overview of the basic principles of radiochemistry and examination of the occurrence, sources and production of radionuclides in the earth system that have been used extensively in environmental and geochemical studies. Discussion of and practice using the key methods of radionuclide detection. Equivalent to course ERTH 5405 at Carleton University
Course Component: Lecture

GEO 5147 Aqueous Inorganic Geochemistry and Modelling (3 units)
Covers concepts in aqueous geochemistry including ion hydration and hydrolysis, aqueous activity, complexation, mineral solubility, carbonate system, redox, adsorption/surface complexation and reaction kinetics. Bi-weekly assignments provide an introduction to equilibrium geochemical modelling. This course is equivalent to ERTH 5407 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5149 Reactive Transport Modelling (3 units)
Introduction to the theory of numerical models and application of reactive transport models in hydrogeology. Focus will be on development of appropriate conceptual models of flow, transport and bio- and geochemical reactions and simulation of these conceptual models using reactive transport codes. This course is equivalent to ERTH 5409 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5151 Precambrian Geology (3 units)
Geology of the main Archean cratons and Proterozoic belts with emphasis on North America. Formation of the Earth, composition and evolution of the crust and mantle during the first 4 billion years of Earth's history, from its formation to the end of the Proterozoic. This course is equivalent to ERTH 5501 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5153 Computer Techniques in the Earth Sciences (3 units)
A practical course for mapping; quantitative analysis, integration and modeling of spatial data related to geosciences and engineering applications using a combination of GIS, statistical and geostatistical analysis techniques. This course is equivalent to ERTH 5503 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5155 Climate Change (3 units)
Considers climate changes and their driving mechanisms over a broad range of timescales based on observations from geological archives and more recent instrumented evidence. Future climate projections and their accuracy are also considered. This course is equivalent to ERTH 5505 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5157 Tectonic Processes Emphasizing Geochronology and Metamorphism (3 units)
Applications of empirical, analytical and quantitative techniques to problems in regional geology and crustal tectonics; orogenic processes; heat and metamorphism; isotopic geochronology as applied to thermal history. This course is equivalent to ERTH 5507 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5160 Chemistry of the Earth (3 units)
Examine the composition of the mantle and crust in selected tectonic settings, such as subduction zones and hot spots. Topics may include how geochemical data constrain geodynamic settings of study area. This course is equivalent to ERTH 5600 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5163 Stable Isotope Geochemistry (3 units)
Mechanisms of isotope fractionation, fractionation in nature; physical and chemical isotope fractionation, kinetic isotope effects. Variations of stable isotope ratios (hydrogen, carbon, oxygen and sulphur) in nature. Preparation techniques of natural samples for isotope analysis. Applications of stable isotopes to study magma genesis, ore genesis, nature of water and formation fluids and sedimentary environments. This course is equivalent to ERTH 5603 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5169 Radiogenic Isotope Geochemistry (3 units)
Radiogenic isotope systematics applied to the solid Earth and their use to understand various geological processes. Evolution of large-scale isotopic reservoirs throughout Earth's history. Application of different radiometric dating techniques, assessment of geochronological data, models and interpretations. This course is equivalent to ERTH 5609 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5171 Physics of the Earth (3 units)
The physics and dynamics of the solid Earth: seismology; gravitational and magnetic fields; thermal state. Geophysical constraints on the structure and composition of the interior. Geodynamic processes. This course is equivalent to ERTH 5701 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5173 Structural Geology (3 units)
Deformation processes and the analysis of geological structures at all scales. This course is equivalent to ERTH 5703 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5174 Tectonics (3 units)
Dynamical and geological aspects of plate tectonics throughout Earth history. This course is equivalent to ERTH 5704 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5177 Engineering Seismology (3 units)
Seismological topics with engineering applications. Characterization of seismicity and seismic sources (areas and faults). Seismic hazard analysis. Empirical and theoretical modeling of strong ground motion in time and frequency domains. This course is equivalent to ERTH 5707 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5178 Geophysical Signal Processing (3 units)
Practical aspects of earthquake and other geophysical signal processing; focus on application of Fourier analysis, digital filters, instrument response. This course is equivalent to ERTH 5708 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5191 Research Topics in Earth Sciences (3 units)
Directed reading/field/laboratory studies unrelated to thesis research, under the guidance of directors other than the thesis supervisor. A written proposal including research plan, deliverables, and evaluation must be submitted for departmental approval prior to registration. Written report required. This course is equivalent to ERTH 5901 at Carleton University.
Course Component: Research

GEO 5193 Field Studies (3 units)
Field investigations, unrelated to thesis research, not under the guidance of the thesis supervisor. Minimum of ten days field work, plus library/lab research. Individual projects require an approved research plan, deliverables, and evaluation scheme prior to registration. Field costs may be borne by the student. This course is equivalent to ERTH 5903 at Carleton University.
Course Component: Research

GEO 5301 Seminars in Earth Sciences (3 units)
Covers a spectrum of Earth Sciences topics and research problems, ranging from the solid Earth to its surface environment and climate. A strong discussion component and has the primary aims of exposing students to current research problems and improving their communications skills (oral and written). This course is equivalent to ERTH 5001 at Carleton University.
Course Component: Seminar

GEO 5306 Hydrothermal Ore Deposits (3 units)
An advanced course in economic geology related to hydrothermal ore deposits, including their geology and geochemistry, physical and chemical controls on hydrothermal mineralization, the recognition and characterization of ore-fluid reservoirs, and the nature of large-scale fluid flow and alteration, with an emphasis on applications to exploration. This course is equivalent to ERTH 5206 at Carleton University.
Course Component: Lecture

GEO 5900 Séminaire de Maîtrise / MSc Seminar
Une fois inscrits au programme, les étudiants doivent présenter leurs recherches oralement à l'un des symposiums biannuels du Centre de géoscience Ottawa-Carleton. La conférence sur la recherche en sciences de la Terre, qui se tient périodiquement à l'Université d'Ottawa ou à l'Université Carleton, est un alternatif acceptable pour ces présentations. / Once during their enrolment in the program, students are required to present their research orally at one of the biannual Ottawa-Carleton Geoscience Centre graduate symposia. The Advances in Earth Science Research Conference, which is hosted periodically at the University of Ottawa or Carleton University, is an acceptable alternative venue for these presentations.
Volet / Course Component: Séminaire / Seminar

GEO 8900 Séminaire de doctorat / PhD Seminar
Une fois inscrits au programme, les étudiants doivent présenter leurs recherches oralement à l'un des symposiums biannuels du Centre de géoscience Ottawa-Carleton. La conférence sur la recherche en sciences de la Terre, qui se tient périodiquement à l'Université d'Ottawa ou à l'Université Carleton, est un alternatif acceptable pour ces présentations. / Once during their enrolment in the program, students are required to present their research orally at one of the biannual Ottawa-Carleton Geoscience Centre graduate symposia. The Advances in Earth Science Research Conference, which is hosted periodically at the University of Ottawa or Carleton University, is an acceptable alternative venue for these presentations.
Volet / Course Component: Séminaire / Seminar

GEO 9998 Examen de synthèse (doctorat) / Comprehensive Examination (Ph.D.)
L'examen de synthèse comprend une proposition de thèse et un examen oral dans trois domaines de spécialisation différents. Cet examen doit être passé dans les douze premiers mois suivant l'inscription au programme. Ce cours est équivalent à ERTH 6908 à l'Université Carleton. / The Comprehensive Examination involves a thesis proposal and oral examination in three different areas of specialization. This exam should be taken within the first twelve months of registration in the program. This course is equivalent to ERTH 6908 at Carleton University.
Volet / Course Component: Recherche / Research

TOX 5129 Adverse Outcome Pathways: A Framework to Support the Modernization of Chemical Risk Assessment (3 units)
This course will introduce the Adverse Outcome Pathway (AOP) framework and how it can be used to support the integration of modern test methods (e.g. in silico, in vitro, high throughput, etc..) into the chemical risk assessment process. Students will first learn about current practices and recent advances in both human health and ecological chemical risk assessment. Then students will receive an advanced introduction to the AOP framework, including the theory of AOPs, how they can be used in regulatory toxicology for facilitating the use of mechanistic data, test paradigm development, and risk assessment, and training on best practices for contributing to the AOP knowledge base. This will include in-class case studies on AOP development and a final assignment where student will be responsible for developing a novel AOP for a specific toxicity.
Course Component: Lecture

TOX 8156 Principles of Toxicology (3 units)
The basic theorems of toxicology with examples of current research problems. The concepts of exposure, hazard and risk assessment will be defined and illustrated with experimental material from some of the more dynamic areas of modern research. This course is equivalent to BIOL 6402 at Carleton University.
Course Component: Lecture

TOX 8158 Environmental Chemistry and Toxicology (3 units)
Overview of environmental chemistry and toxicology principles including chemical sources, fate, and effects in the environment. Examining organic reactions occurring in abiotic environments and biological systems, study aspects of toxicant disposition and biotransformation. Emphasis on contemporary problems in human health and the environment.
Course Component: Lecture

TOX 9104 Ecotoxicology (3 units)
Selected topics and advances in ecotoxicology with emphasis on the biological effects of contaminants. The potential for biotic perturbance resulting from chronic and acute exposure of ecosystems to selected toxicants will be covered along with the methods pesticide, herbicide and pollutant residue analysis and the concept of bound residues. This course is equivalent to BIOL 6403 at Carleton University.
Course Component: Lecture

TOX 9105 Seminar in Toxicology (3 units)
A one-session course in seminar format highlighting current topics in toxicology. The student will present a seminar and submit a report on the seminar topic. Student, faculty and invited seminar speakers.
Course Component: Seminar

TOX 9106 Genetic Toxicology (3 units)
Topics in mutagenesis and DNA repair, including spontaneous and induced mutagenesis, genetic toxicology testing, the genetics and biochemistry of replication, DNA repair and recombination, and the role of mutagens in the development of genetic disease and cancer. This course is equivalent to BIOL 6406 at Carleton University.
Course Component: Lecture

TOX 9107 Toxicology and Regulation (3 units)
This course will help students develop the understanding and skills to apply research results in toxicology to real-world needs for the management of risks posed by environmental contaminants as well as the development of regulation and policy involving such management.
Course Component: Lecture