Université de Sherbrooke

FACULTÉ DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

Doctorat en télédétection

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* (à l'exception de la rubrique intitulée « Document(s) requis pour l'admission ») constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 12 février 2025. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

PRÉSENTATION

Sommaire*

*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaitre les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

CYCLE
3e cycle

CRÉDITS
90 crédits

GRADE
Philosophiæ Doctor

TRIMESTRES D'ADMISSION
Automne, Hiver, Été

RÉGIME DES ÉTUDES
Régulier

RÉGIME D'INSCRIPTION
Temps complet

LIEU
Campus principal de Sherbrooke

PARTICULARITÉ*

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

Renseignements

- 819 821-7190
- geomatique@USherbrooke.ca
- Site Internet

Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances de la recherche fondamentale et appliquée en télédétection et en géomatique appliquée;
- d'analyser de façon critique les résultats scientifiques publiés par d'autres chercheuses et chercheurs;
- de concevoir, d'élaborer et de mener à terme, d'une façon autonome, un projet original de recherche dans le domaine choisi;
- de développer de nouvelles connaissances scientifiques et de les utiliser;
- de développer sa capacité de bien communiquer les résultats de ses travaux à l'occasion de séminaires, de colloques ou de conférences et d'écrire et de publier éventuellement des ouvrages spécialisés dans son domaine de compétence.

Objectif(s) spécifique(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de faire progresser les connaissances dans un des secteurs liés à la physique de la télédétection, au traitement d'images ou à la géomatique appliquée;
- d'analyser les besoins en informations spatiales et outils géomatiques pour un sujet donné (environnement, risques naturels, changements du milieu, aménagement et gestion, santé, développement international, etc.);
- de développer des approches innovatrices afin de répondre aux besoins d'utilisatrices ou d'utilisateurs ou à des questions sociétales et environnementales;
- de contribuer de façon originale à l'avancement des connaissances dans la compréhension des problématiques environnementales dans un contexte de développement durable.

STRUCTURE DU PROGRAMME

Activités pédagogiques obligatoires - 84 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
TEL904	Séminaire méthodologique en télédétection - 3 crédits
TEL910	Examen général - 6 crédits
TEL911	Activités de recherche I : projet de thèse - 15 crédits
TEL912	Activités de recherche II : collecte et analyse des données - 15 crédits
TEL913	Activités de recherche III : rapport d'étape - 15 crédits
TEL914	Dépôt et soutenance de thèse - 30 crédits

Activités pédagogiques à option - 6 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GMQ707	Drones et télédétection environnementale - 1 crédit
GMQ722	Géovisualisation et géopositionnement - 3 crédits
GMQ723	Bases de données géospatiales et programmation - 3 crédits
GMQ732	Analyses de données géospatiales dans R - 1 crédit
GMQ733	Mesure et instrumentation en sciences environnementales I - 1 crédit
TEL732	Apprentissage profond appliqué à l'observation de la Terre - 1 crédit
TEL733	Analyse infonuagique des mégadonnées d'observation de la Terre - 1 crédit
TEL734	Télédétection hyperspectrale - 1 crédit
TEL735	Introduction au lidar pour la télédétection terrestre - 1 crédit
TEL736	Principes physiques de la télédétection - 1 crédit
TEL737	Télédétection micro-onde - 1 crédit
TEL901	Séminaire de recherche I : physique de la télédétection et acquisition des images - 3 crédits
TEL902	Séminaire de recherche II : traitement numérique des images - 3 crédits
TEL903	Système d'information géographique - 3 crédits

Activité pédagogique supplémentaire

Ces activités sont facultatives et ne font pas partie des crédits du programme.

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
CIR902	Rédaction spécialisée en géomatique - 2 crédits
GAE725	Santé et sécurité en recherche sur le terrain - 2 crédits

ADMISSION ET EXIGENCES

LIEU(X) DE FORMATION ET TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Sherbrooke : admission aux trimestres d’automne, d’hiver et d’été

Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 2e cycle en télédétection, en sciences géodésiques, en géographie ou l’équivalent dans une discipline connexe (sciences pures et appliquées, sciences sociales, etc.).

Condition(s) particulière(s)

Avoir une moyenne cumulative d'au moins 3,2 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir des résultats scolaires jugés équivalents.

Document(s) requis pour l’admission

- Tous les relevés de notes universitaires et diplômes
- Deux lettres de recommandation selon le formulaire lettre de recommandation
  - Aucune lettre de recommandation requise pour les étudiantes et étudiants de la maîtrise en géomatique appliquée et télédétection de l’Université de Sherbrooke
- Un curriculum vitæ
- Une description du projet de recherche envisagé (3 à 5 pages)
- Une copie du mémoire ou d’un article publié
- Une lettre de la directrice ou du directeur attestant son engagement à superviser les travaux de recherche de l’étudiante ou de l’étudiant s’il est admis

RÉGIME(S) DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

Régime régulier à temps complet

POURQUOI CE PROGRAMME

Ce qui distingue ce programme

Le doctorat en télédétection est un programme de 90 crédits qui mène au grade de Philosophiæ Doctor (Ph. D.). Il amène les étudiantes et étudiants à approfondir leurs connaissances de la recherche en télédétection (incluant la géomatique). Ils apprennent à analyser, de façon critique, les résultats scientifiques publiés par d'autres chercheuses et chercheurs; à réaliser, d'une façon autonome, toutes les étapes d'un projet original de recherche dans leur domaine; à bien communiquer les résultats de leurs travaux, autant à l'oral qu'à l'écrit.

Les forces du programme

- Expertise en recherche du corps professoral reconnue à travers le monde
- Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL)
- Chaire de recherche du Canada en télédétection de la géologie nordique et spatiale

À la fin de votre doctorat, vous saurez faire des liens entre une problématique d'application qui traite des thèmes suivants :

environnement, santé, risques naturels, changements du milieu, aménagement et gestion, développement international, développement durable etc. et les outils géomatiques requis. Vous pourrez analyser les besoins en information des personnes utilisatrices et identifier des solutions géomatiques à leurs problèmes. Enfin, vous développerez des approches novatrices pour répondre aux besoins des personnes utilisatrices ou à des questions sociétales et environnementales.

Les doctorantes et doctorants seront prêts à contribuer de façon originale à l'avancement des connaissances dans la compréhension des problématiques environnementales et le développement d'approches interdisciplinaires contribuant à leurs solutions.

Sinon vous pourrez aussi vous pencher sur les relations entre les cibles détectées et le rayonnement électromagnétique mesuré par les capteurs. Vous intégrerez de l'information issue de la télédétection aux modèles de compréhension du milieu physique et développerez des approches innovatrices dans le but de faire progresser les connaissances en géophysique de l'environnement.

Le doctorat en télédétection vous permet aussi de vous intéresser aux concepts mathématiques qui sous-tendent le traitement numérique des images. Vous pourrez développer des approches novatrices en traitement d'images de télédétection ou en extraction de l'information à partir des images. Vous rendrez accessible l'information extraite des images.

LA RECHERCHE

Environnement de recherche

La filière sherbrookoise jouit d'une réputation enviable dans le monde de la recherche en géomatique. Les chercheuses et chercheurs ont tous en commun la véritable passion de la recherche. Leurs intérêts sont diversifiés; notons l'étude des écosystèmes, de l'atmosphère, de l'eau, de la neige, de l'environnement urbain, de l'agriculture durable, des risques environnementaux et de la sécurité humaine. La majorité des projets de recherche exploitent les technologies avancées d'observation de la Terre, d'intelligence artificielle, de fouille des données massives, de cartographie Web, etc.

La station SIRENE (Site interdisciplinaire de recherche en environnement extérieur), les laboratoires spécialisés (spectroradiométrie, analyses environnementales, analyses d'images) et les équipements de pointe, tels les spectromètres, le LiDAR terrestre et les drones, permettent aux chercheuses et chercheurs de réaliser des projets innovants d'envergure. L'ensemble des chercheuses et chercheurs du Département de géomatique appliquée sont membres du Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL), l'un des plus importants centres universitaires de recherche en télédétection au Canada. De plus, Myriam Lemelin, professeure au Département de géomatique appliquée est titulaire de la Chaire de recherche du Canada en télédétection de la géologie nordique et spatiale. Le Département de géomatique appliquée compte plusieurs équipes de recherche qui regroupent des professeures et professeurs, des stagiaires postdoctoraux ainsi que des étudiantes et étudiants de 2e et 3e cycles.

Financement et bourses

Des bourses pour faciliter vos études aux cycles supérieurs :

- Répertoire des bourses de l'UdeS
- Bourses facultaires
- Subventions et contrats
- Bourses offertes au Département de géomatique appliquée
- Autres possibilités de financement

Expertise du corps professoral

Apprenez-en plus sur l'équipe professorale et les thématiques de recherche étudiées : Répertoire des professeures et professeurs du Département de géomatique appliquée

Explorez les possibilités de projets offerts par certains professeurs et professeures : Offres de thèses, mémoires, essais et stages disponibles au Département de géomatique appliquée

Regroupements de recherche

- Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL)
- Chaire de recherche du Canada en télédétection de la géologie nordique et spatiale
- Autres laboratoires

Mémoires et thèses d'étudiantes et d'étudiants

- Productions de fin d'études supérieures
- Savoirs UdeS

INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

CIR902 - Rédaction spécialisée en géomatique

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Maîtriser les principes de rédaction de textes à caractère scientifique propres au domaine de la géomatique. Développer une démarche de planification de l'écrit. Rédiger des textes clairs, bien structurés et bien référencés. Démontrer une maîtrise de la langue française.

Contenu

Démarche de planification de l'écrit; clarté, lisibilité et efficacité des textes; précision du discours; vocabulaire, ton et niveau de langage à utiliser; structuration des idées et des paragraphes; formule IMRAD; qualité de la langue; outils d'aide à la rédaction; référencement; ateliers de rédaction et stratégies d'autocorrection.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

GAE725 - Santé et sécurité en recherche sur le terrain

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Identifier les risques spécifiques liés aux travaux de recherche effectués sur le terrain dans les domaines des sciences de l'environnement, des sciences de la Terre et des sciences géomatiques. Comprendre les processus gouvernant ces risques. Mettre en place des stratégies spécifiques de mitigation des risques. Connaître les formations en santé et sécurité en lien avec divers projets de recherche. Comprendre et rédiger des plans de sécurité.

Contenu

Enjeux de santé et de sécurité associés aux travaux de recherche et en particulier à la collecte de données sur le terrain, couvrant une diversité d'environnements terrestres et aquatiques, allant des régions tropicales aux milieux polaires et urbains. Risques potentiels liés aux différentes méthodologies de recherche, processus gouvernant ces risques, méthodes de mitigation appropriées, mise en œuvre et sélection des formations pertinentes pour assurer la santé et la sécurité des personnes impliquées dans la recherche.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

GMQ707 - Drones et télédétection environnementale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Connaître les principales caractéristiques techniques des drones et capteurs; connaître les conditions d'utilisation des drones pour l'acquisition d'imagerie; s'initier à la préparation et à la réalisation d'une mission d'acquisition d'imagerie par drone; s'initier au prétraitement et au traitement d'imagerie acquise par drone.

Contenu

Principes fondamentaux de télédétection par drone; planification d'une mission d'acquisition d'imagerie par drone; démonstration d'acquisition d'imagerie visible et infrarouge sur le terrain (si la météo le permet); prétraitements et traitements d'imagerie visible et infrarouge acquise en milieu forestier.

Préalable(s)

Un ordinateur portable personnel équipé d'une caméra et d'un microphone est requis pour les personnes à distance.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

GMQ722 - Géovisualisation et géopositionnement

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base du positionnement par satellites. Visualiser le territoire en utilisant des données géolocalisées. Maîtriser le processus de rédaction cartographique, les règles de la graphique. Concevoir des représentations cartographiques pour l'aide à la décision. S'initier aux principes de la cartographie web.

Contenu

Formes de la Terre. Systèmes de projection cartographique. Principes et applications du positionnement par satellites. Sémiologie graphique. Généralisation. Représentation vectorielle et matricielle. Procédures de réalisation et de diffusion de cartes numériques. Introduction à la cartographie web et aux tableaux de bord. Apprentissage de logiciels. Travaux pratiques.

Préalable(s)

Un ordinateur portable personnel est requis.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en géomatique appliquée

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

Microprogramme de 2e cycle en sciences géomatiques

GMQ723 - Bases de données géospatiales et programmation

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Développer ses connaissances sur les bases de données géospatiales (BDG) appliquées à la géomatique. Analyser les besoins, développer et exploiter le système de gestion de BDG et les diverses fonctions d'analyse spatiale et temporelle. S'initier à la programmation, aux fondements de l'algorithmie et aux paradigmes de la programmation dans un contexte géospatial. Acquérir les notions de programmation et de BDG dans des applications géomatiques.

Contenu

Architecture d'un système de gestion de BDG. Analyse, conception et implantation de BDG. Modélisation des BDG et contraintes d'intégrité. Requêtes et fonctions spatiales. Intégration des BDG à d'autres systèmes (SIG et autres). Exploration de nouveaux paradigmes et des nouvelles applications pratiques des BDG en géomatique. Analyse et algorithmie. Structure d'un programme dans un contexte géomatique. Langage de programmation. Traitement de données spatiales. Apprentissage de logiciels. Travaux pratiques.

Préalable(s)

Un ordinateur portable personnel est requis.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en géomatique appliquée

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

Microprogramme de 2e cycle en sciences géomatiques

GMQ732 - Analyses de données géospatiales dans R

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Acquérir les bases du langage R; connaître les principaux paquets R pour la manipulation des données; savoir construire des graphiques et des cartes dans R; s'initier à R pour l'utiliser comme un logiciel de SIG ou de télédétection; s'initier à R pour la réalisation de méthodes d'analyse spatiale simples et avancées; s'initier à R pour la construction de tableaux de bord et d'applications cartographiques.

Contenu

Programmation avec le langage R; manipulation de données spatiales vectorielles dans R; manipulation de données spatiales matricielles dans R; méthodes d'analyse spatiale simples et avancées dans R; diffusion de résultats avec R et Quarto.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

GMQ733 - Mesure et instrumentation en sciences environnementales I

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Comprendre les principes de la mesure de variables environnementales; initiation aux principes de base de l'électronique et des capteurs permettant la mesure; initiation à l'utilisation de microcontrôleurs ou microordinateurs pour acquérir des données environnementales.

Contenu

Principes physiques sous-tendant la mesure de différentes variables à l'aide de capteurs; concepts de base en électronique (fonctionnement des composantes électroniques principales, différence entre l'analogique et le numérique); base de programmation sur microcontrôleurs ou ordinateur à carte unique; montage d'un système de mesures électroniques.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

TEL732 - Apprentissage profond appliqué à l'observation de la Terre

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base en apprentissage profond; s'initier aux différentes tâches et aux techniques d'apprentissage automatique; se familiariser avec des jeux de données publiques d'observation de la Terre et avec leur manipulation; connaître les différents outils et librairies dans le domaine; savoir adapter des techniques d'apprentissage profond au domaine de la géomatique; s'initier aux bonnes pratiques en apprentissage automatique.

Contenu

Principes fondamentaux en apprentissage automatique et profond; principales architectures et tâches en apprentissage automatique; préparation du pipeline d'entraînement; analyse des résultats et des métriques de performance; adaptation aux données d'observation de la Terre.

Préalable(s)

GMQ723 Ou l'équivalent. Un ordinateur portable personnel équipé d'une caméra et d'un microphone est requis.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

TEL733 - Analyse infonuagique des mégadonnées d'observation de la Terre

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Se familiariser avec les plateformes infonuagiques offrant des données d'observation de la Terre (OT), en particulier Google Earth Engine (GEE); s'initier à l'exploration et au filtrage des catalogues disponibles, s'initier à la visualisation des données; découvrir les librairies et les méthodes de traitement d'images offertes; réaliser une chaine de traitement d'analyse spatio-temporelle d'imagerie satellite; produire des résultats cartographiques; présenter les résultats dans un rapport technique.

Contenu

Plateformes infonuagiques de données géospatiales; fonctionnalités de GEE; conception d'une méthodologie pour répondre à une problématique d'OT; recherche d'images satellites, de cartes et de données météorologiques dans GEE pour un site d'intérêt et une période d'étude; recherche de fonctions et de librairies de traitement de données d'OT; implémentation avec Python d'une chaine de traitement dans GEE; analyse, validation et exportation des résultats.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

TEL734 - Télédétection hyperspectrale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et

sciences humaines

Cible(s) de formation

Comprendre le fonctionnement et les limites des capteurs hyperspectraux; connaître les principales plateformes de capteurs hyperspectraux et les différents modes de fonctionnement/acquisition; comprendre la notion de signature spectrale; comprendre les différences entre les données multispectrales et hyperspectrales; se familiariser avec les données; connaître les applications pouvant bénéficier de l'usage des capteurs hyperspectraux; se familiariser avec des logiciels de traitement de données hyperspectrales.

Contenu

Physique d'interaction entre les ondes électromagnétiques et les objets sondés dans le domaine de la télédétection hyperspectrale; types de capteurs hyperspectraux (pointeurs, imageurs); plateformes d'acquisition (laboratoire, terrain, drone, avion, satellite); stratégies d'acquisition associées; traitement de données hyperspectrales et apprentissage de logiciels.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

TEL735 - Introduction au lidar pour la télédétection terrestre

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances sur les fondements physiques de la télédétection terrestre à l'aide de capteurs lidar; connaître les principaux capteurs lidar satellitaire, aéroportés (sur avion et sur drone), terrestres (fixe ou mobile); comprendre le fonctionnement des capteurs lidar et l'interaction entre le faisceau laser et les différentes cibles pour l'observation de la Terre; connaître les principales applications de l'usage du lidar; s'initier à la visualisation et à la manipulation des données lidar.

Contenu

Description du signal laser et de la physique d'interaction entre le signal laser et les cibles; notions sur le fonctionnement et les caractéristiques des différents types de capteurs lidar; stratégie d'acquisition de données et d'évaluation des erreurs; applications importantes de l'usage du lidar (par exemple : représentation 3D d'objets terrestres, production d'un modèle numérique de terrain, estimation des attributs structuraux de la forêt); apprentissage de logiciels; travaux pratiques.

Préalable(s)

Un ordinateur portable personnel équipé d'une caméra et d'un microphone est requis pour les personnes à distance.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

TEL736 - Principes physiques de la télédétection

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Développer et améliorer ses connaissances dans le domaine de la physique de la télédétection et des techniques de mesure en télédétection; comprendre les caractéristiques de la mesure afin d'entrevoir et d'apprécier les limites; à partir de cas concrets (atmosphère, végétation, sols, eau, etc.), approfondir ses connaissances sur les recherches et les applications récentes en télédétection.

Contenu

Processus de propagation et interactions rayonnement-atmosphère et rayonnement-surface (visible, infrarouge, thermique et micro-onde); physique du signal; transfert radiatif; modélisation; méthodes d'obtention des caractéristiques de surface et de l'atmosphère, à partir des missions spatiales (passées, actuelles et futures).

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

TEL737 - Télédétection micro-onde

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances théoriques et appliquées en télédétection micro-onde; comprendre la sensibilité des données micro-ondes aux caractéristiques de surface et du capteur; analyser ces données afin d'en

extraire des informations.

Contenu

Principes physiques et techniques d'acquisition des données micro-ondes active et passive; transfert radiatif; modélisation; combinaison des données micro-ondes active et passive; présentation des données et des missions spatiales (SMAP, SMOS, RADARSAT-2, Sentinel-1, RCM, NISAR, etc.) pour illustrer les notions théoriques et les applications en télédétection micro-onde.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection

TEL901 - Séminaire de recherche I : physique de la télédétection et acquisition des images

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances dans un champ de spécialisation du domaine de la physique de la télédétection.

Contenu

Travail de recherche individuel sous forme de mini-projet et recherche bibliographique approfondie dans un domaine touchant les systèmes d'acquisition des données de télédétection, les méthodes d'analyse à distance des propriétés des objets, les mécanismes d'interaction entre le rayonnement électromagnétique et les objets étudiés, ou tout autre sujet touchant la physique de la télédétection.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL902 - Séminaire de recherche II : traitement numérique des images

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances dans un champ de spécialisation des nouvelles méthodes de traitement des images numériques et des données de télédétection.

Contenu

Travail de recherche individuel sous forme de mini-projet et recherche bibliographique approfondie dans un domaine touchant l'état de développement récent des méthodes d'analyse numérique des images ou des données de télédétection: nouveaux algorithmes, traitement du signal, reconnaissance des formes, morphologie mathématique et texture, intelligence artificielle, nouveaux types de données, etc.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL903 - Système d'information géographique

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances dans un domaine d'application thématique de la télédétection en milieu physique ou humain; synthétiser les types de données les plus pertinents de télédétection et de différentes sources d'information à référence spatiale relatifs au champ d'application analysé.

Contenu

Travail de recherche individuel sous forme de mini-projet et recherche bibliographique approfondie. Le projet portera sur un domaine touchant l'état de développement récent d'une application thématique de la télédétection. L'intégration et la synthèse des données (multisources ou multicapteurs) pourront être réalisées à partir de système d'information géographique à référence spatiale, système expert ou autre.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL904 - Séminaire méthodologique en télédétection

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et

sciences humaines

Cible(s) de formation

Développer ou approfondir ses aptitudes et augmenter ses connaissances thématiques et méthodologiques de recherche en télédétection en relation étroite avec le sujet du candidat; effectuer une revue et une somme des connaissances scientifiques récentes sur un domaine spécifique, en faire l'analyse critique, la synthèse et la présentation.

Contenu

Conception d'un mini-projet de recherche et réalisation d'une recherche bibliographique de pointe dans un domaine de la télédétection propre au candidat. Le projet porte sur l'état du développement des connaissances et des applications thématiques appropriées, de même que sur les méthodologies de recherche qui y sont associées. Production d'un rapport synthèse incluant des volets critiques et de réflexion.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL910 - Examen général

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

6 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Évaluer l'aptitude de l'étudiante ou de l'étudiant à poursuivre ses études doctorales et à réaliser un projet de recherche de manière autonome.

Contenu

Sujet de recherche de l'étudiante ou de l'étudiant. Le texte de la proposition de recherche est examiné par trois professeures ou professeurs, incluant la directrice ou le directeur de thèse, de trois points de vue différents, correspondant aux volets de la connaissance en télédétection : volet de la physique de la télédétection, volet du traitement des images et des SIG, volet des applications. L'étudiante ou l'étudiant sera interrogé par le jury durant une rencontre à huis-clos organisée par la ou le responsable du programme.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL911 - Activités de recherche I : projet de thèse

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

15 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

La définition du sujet de thèse vise à fixer le programme de travail de l'étudiante ou de l'étudiant et la présentation publique vise à en informer la communauté scientifique du Département.

Contenu

L'étudiante ou l'étudiant qui a réussi l'activité TEL 910 et apporté à son projet les corrections demandées par le jury fait une présentation publique de son sujet. Cette présentation contiendra les éléments suivants : introduction, revue de littérature, objectifs, hypothèses, méthodologie, échéancier prévu. Elle ou il pourra être interrogé publiquement par les membres du jury (les mêmes que pour TEL 910) et par le public présent lors de la présentation.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL912 - Activités de recherche II : collecte et analyse des données

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

15 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Effectuer la collecte et l'analyse des données de sa thèse et soumettre un bref rapport à sa directrice ou à son directeur.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL913 - Activités de recherche III : rapport d'étape

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

15 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Présenter un rapport d'étape sur l'avancement de sa recherche et ses premiers résultats. Au terme de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à entreprendre sa rédaction finale.

Programmes offrant cette

activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection

TEL914 - Dépôt et soutenance de thèse

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

30 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des lettres et sciences humaines

Cible(s) de formation

Exposer par écrit et oralement l'ensemble de ses travaux de recherche en regard de son objet de recherche.

Contenu

La thèse déposée est soumise à un jury d'au moins quatre membres dont au moins un de l'extérieur à l'Université de Sherbrooke. La soutenance de thèse est publique.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en télédétection