



Diplôme de 2^e cycle en géomatique appliquée

RENSEIGNEMENTS

819 821-7190 (téléphone)
819 821-7944 (télécopieur)
geomatique@USherbrooke.ca (adresse électronique)

RESPONSABILITÉ : Département de géomatique appliquée, Faculté des lettres et sciences humaines

LIEUX DE FORMATION ET TRIMESTRES D'ADMISSION

- Sherbrooke et Longueuil, si le nombre d'inscriptions est suffisant
- Admission aux trimestres d'automne et d'hiver

OBJECTIFS

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de développer des compétences élargies en géomatique et en observation de la Terre par télédétection;
- de développer une expertise dans les champs d'application de la géomatique liés au développement durable.

ADMISSION

Condition générale

Détenir un baccalauréat en géomatique, en sciences, en génie ou dans un domaine des sciences humaines dans lequel la géomatique peut jouer un rôle important, ou détenir une formation jugée équivalente.

Condition particulière

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents, en accord avec la *Politique sur la reconnaissance des acquis* et le règlement facultaire dans le domaine.

RÉGIMES DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

CRÉDITS EXIGÉS : 30

PROFIL DES ÉTUDES

A. Pour les étudiantes et étudiants ayant une formation de 1^{er} cycle dans une discipline autre que la géomatique

Activités pédagogiques obligatoires (18 crédits)

GAE 708	Gestion de projet et esprit d'équipe	3
GMQ 706	SIG et modélisation	4
GMQ 708	Télédétection optique et radar	4
GMQ 712	Géopositionnement et CAO	3
GMQ 715	Bases de données à référence spatiale	4

CR
3
4
4
3
4

Activités pédagogiques à option (12 crédits)

BLOC Techniques géomatiques

Trois crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

GMQ 710	Analyse et programmation en géomatique	3
GMQ 717	Systèmes d'information géographique sur le Web	3
TEL 720	Photo-interprétation des milieux	3

BLOC Développement durable

Neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

GAE 700	Écotourisme, parcs, ressources et géomatique	3
GAE 702	Géomatique appliquée à la gestion urbaine	3
GAE 703	Géomatique de la santé et de la sécurité	3
GAE 706	Changements climatiques et géomatique	3
GAE 707	Géomatique de la gestion intégrée des eaux	3
GAE 709	Observation et surveillance de la Terre	3
GAE 720	Géomatique et géorisques	3
GMQ 703	Géomatique et développement durable	3

B. Pour les étudiantes et étudiants détenant un baccalauréat en géomatique

Activités pédagogiques obligatoires (9 crédits)

GAE 708	Gestion de projet et esprit d'équipe	3
GMQ 703	Géomatique et développement durable	3
GMQ 704	Convergence des technologies de l'information	3

Activités pédagogiques à option (21 crédits)

BLOC Développement durable

Quinze crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

GAE 700	Écotourisme, parcs, ressources et géomatique	3
GAE 702	Géomatique appliquée à la gestion urbaine	3
GAE 703	Géomatique de la santé et de la sécurité	3
GAE 706	Changements climatiques et géomatique	3
GAE 707	Géomatique de la gestion intégrée des eaux	3
GAE 709	Observation et surveillance de la Terre	3
GAE 720	Géomatique et géorisques	3

BLOC Techniques géomatiques

Six crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

GMQ 701	Séminaire de modélisation spatiale	3
GMQ 710	Analyse et programmation en géomatique	3
GMQ 717	Systèmes d'information géographique sur le Web	3
GMQ 727	SIG et communication graphique	3
TEL 701	Physique de la télédétection	3
TEL 703	Traitement des images numériques	3
TEL 720	Photo-interprétation des milieux	3

Activité pédagogique au choix (3 crédits)

Description des activités pédagogiques

GAE

GAE 700 **3 cr.** **Écotourisme, parcs, ressources et géomatique**

Objectifs : approfondir les notions de géomatique appliquée aux études de cas en écotourisme, parcs, et ressources naturelles; développer une autonomie intellectuelle permettant la prise de décision en gestion du milieu; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : identification des besoins de gestion du milieu pour la compréhension et l'analyse d'une situation précise. Description et application des méthodes de gestion et d'analyse à une étude de cas dans un cadre systémique (modélisations conceptuelle, logique, et physique du SIG, modélisation analytique et traitement de données). Stratégie de mise en œuvre des solutions proposées et aide à la décision.

GAE 702 **3 cr.** **Géomatique appliquée à la gestion urbaine**

Objectifs : approfondir les notions de géomatique appliquée aux études urbaines (occupation et utilisation du sol, cadastre et périmètre urbain, réseaux et infrastructures d'utilité publique, etc.); développer une autonomie intellectuelle permettant la prise de décision en gestion du milieu urbain; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : description et application des méthodes de gestion et d'analyse à une étude de cas dans un cadre systémique (modélisations conceptuelle, logique et physique du SIG, modélisation analytique et traitement de données). Stratégie de mise en œuvre des solutions proposées et aide à la décision.

GAE 703 **3 cr.** **Géomatique de la santé et de la sécurité**

Objectifs : approfondir les notions de géomatique appliquée à la santé (épidémiologie, santé publique) et à la sécurité liée aux risques d'origine naturelle et anthropique; développer une autonomie intellectuelle permettant la prise de décision en gestion de la santé et de la sécurité; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : description et application des méthodes de gestion (interventions pré- ou post-événementielles) et d'analyse à une étude de cas dans un cadre systémique (modélisations conceptuelle, logique, et physique du SIG, modélisation analytique et traitement de données). Stratégie de mise en œuvre des solutions proposées et aide à la décision.

GAE 706 **3 cr.** **Changements climatiques et géomatique**

Objectifs : approfondir les notions de géomatique appliquée aux études sur les changements climatiques; développer une autonomie intellectuelle permettant la prise de décision sur la surveillance de l'environnement des changements climatiques; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : notion de développement durable et de changements climatiques. Politi-

ques et réseaux relatifs à l'environnement. Aspects juridiques, institutionnels et socioéconomiques. Stratégies d'adaptation. Étude de cas (modélisations conceptuelle, logique, et physique du SIG, modélisation analytique et traitement de données). Stratégie de mise en œuvre des solutions proposées et aide à la décision.

GAE 707 **3 cr.** **Géomatique de la gestion intégrée des eaux**

Objectifs : approfondir les notions de géomatique appliquée aux études de gestion des eaux (eau sous forme liquide, solide ou gazeuse); développer une autonomie intellectuelle permettant la prise de décision en gestion intégrée des eaux; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : notions d'hydrologie et de milieux humides. Approche écosystémique de la gestion des eaux basée sur les bassins versants. Aspects juridiques, institutionnels et socioéconomiques de la gestion de l'eau. Étude de cas (modélisations conceptuelle, logique, et physique du SIG, modélisation analytique et traitement de données). Stratégie de mise en œuvre des solutions proposées et aide à la décision.

GAE 708 **3 cr.** **Gestion de projet et esprit d'équipe**

Objectifs : approfondir les concepts de montage et de gestion de projet; conjuguer les notions de leadership et d'esprit d'équipe; appliquer ces concepts au projet d'études.

Contenu : notions de leadership et d'esprit d'équipe. Conception d'une proposition de projet : problématique thématique, scientifique, technique et économique d'un projet. Planification stratégique, structurelle et opérationnelle. Réalisation d'un plan de document de projet. Notion de gestion de projet : différentes approches et fonctions de gestion de projet. Étude de cas (projet) : rédaction d'une offre de service, choix d'un modèle de gestion de projet et plan de réalisation du projet.

GAE 709 **3 cr.** **Observation et surveillance de la Terre**

Objectifs : approfondir les notions de géomatique appliquée aux études de changement de l'environnement aux échelles régionale, continentale et planétaire; développer une autonomie intellectuelle permettant la prise de décision en surveillance de l'environnement à ces échelles; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : vision du monde aux petites échelles (analyse des changements planétaires). Cartographie thématique. Validation des modèles environnementaux. Étude de cas (modélisations conceptuelle, logique, et physique du SIG, modélisation analytique et traitement de données). Stratégie de suivi et de mise en œuvre des solutions proposées et aide à la décision.

GAE 720 **3 cr.** **Géomatique et géorisques**

Objectifs : comprendre les géorisques et savoir proposer des solutions géomatiques concrètes pour l'identification, l'analyse, la prévention de ces risques ainsi que pour les interventions en cas de catastrophes liées.

Contenu : risques naturels. Géorisques. Érosion et sédimentation. Inondations. Glissements de terrain. Phénomènes karstiques. Séismes. Activités volcaniques. Tsunamis. Mouvements des glaces et glaciers. Ensablement. Rôle de la géomatique dans l'analyse, la compréhension et la prévention des risques. Modèles de données géomatiques pour les géorisques. Bases de données géospatiales et systèmes d'information sur les géorisques. Réalisation de mini-projets sur l'application de la géomatique aux géorisques.

GMQ

GMQ 701 **3 cr.** **Séminaire de modélisation spatiale**

Objectifs : maîtriser les concepts de base de la modélisation spatiale, introduire des concepts d'analyse spatiale et du calcul d'erreur; traiter des possibilités pour la validation des résultats; aborder des concepts associés au changement d'échelle dans le cadre d'utilisation des données de télédétection et multi-sources.

Contenu : contexte pour l'utilisation de modèles, application à la cartographie des écosystèmes terrestres. Description des différentes approches de modélisation avec exemples pratiques. Intégration de données multi-sources et multi-échelles. Spatialisation de l'information à partir de données partielles. Discussion sur les concepts de changement d'échelle, d'échantillonnage, de modélisation et de validation. Introduction à l'intégration de modèles de la feuille à la planète.

GMQ 703 **3 cr.** **Géomatique et développement durable**

Objectif : approfondir les notions de développement durable et de géomatisation des organisations; développer une autonomie intellectuelle permettant la prise de décision en géomatisation des organisations en vue du développement durable; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : notions de culture, de changement socioéconomique et de développement durable. Contextes humain, politique, organisationnel, décisionnel et technologique de la géomatisation. Théorie de la diffusion des innovations, de la psychologie humaine et organisationnelle et de réingénierie du travail. Éthique et géomatique. Coopération nationale et internationale en matière de géomatique. Études de cas.

GMQ 704 **3 cr.** **Convergence des technologies de l'information**

Objectif : approfondir les interrelations des technologies de l'information; développer une autonomie intellectuelle permettant l'analyse de scénarios d'intégration de technologies pour résoudre un problème particulier; insister sur l'expression orale et écrite.

Contenu : technologies de l'information. Convergence des technologies (production, transmission, édition, diffusion de l'information). Cas particulier des technologies géomatiques (GPS, traitement d'images, SIG, téléphonie sans fil et Internet). Étude de cas nécessitant la

convergence de technologies. Cas particulier des interventions d'urgence et notion de télégéomatique.

GMQ 706 **4 cr.** **SIG et modélisation**

Objectif : approfondir les connaissances sur la démarche systémique, les applications et les enjeux de la géomatique ainsi que les notions de géomatisation des organisations. Maîtriser les notions d'analyse spatiale et temporelle, de modélisation et de simulation.

Contenu : approche systémique et SIG. Topologie spatiale et temporelle. Structures de données et de base de données. Modélisation analytique et simulation. Aspects méthodologiques, économiques, humains, organisationnels et institutionnels des SIG. Applications de la géomatique. Géomatisation des organisations. Enjeux et développement des marchés. Apprentissage de logiciel. Travail pratique.

GMQ 708 **4 cr.** **Téledétection optique et radar**

Objectif : approfondir les connaissances pratiques en télédétection optique et radar (acquisition et traitement de données, champs d'application et enjeux).

Contenu : notions de physique de la télédétection. Plates-formes et instruments d'acquisition des données (capteurs passifs et actifs). Adéquation entre imagerie et thématique. Méthodes de traitement d'images (de la correction d'image à la carte). Validation et représentation de l'information. Télédétection et SIG. Apprentissage d'un logiciel de traitement d'images. Applications de la télédétection. Enjeux techniques et socioéconomiques de la télédétection. Travaux de terrain. Travaux pratiques de traitement d'images.

GMQ 710 **3 cr.** **Analyse et programmation en géomatique**

Objectif : savoir analyser un problème de géomatique; pouvoir développer systématiquement des programmes de bonne qualité, dans le cadre de la programmation procédurale séquentielle dans un contexte géomatique.

Contenu : analyse et conception de solutions informatiques aux problèmes de géomatique. Critères de qualité. Concepts de base de la programmation structurée. Modélisation du traitement et modularité. Concept de base de l'abstraction de données. Introduction aux concepts orientés objet. Récursivité. Processus logiciel personnel. Apprentissage des langages Python ou JAVA. Revue de code. Tests unitaires. Exemples et études de cas en géomatique.

GMQ 712 **3 cr.** **Géopositionnement et CAO**

Objectifs : approfondir les notions de base du positionnement par satellites; maîtriser la pratique de la cartographie numérique. Maîtriser le processus de rédaction cartographique, les règles de la graphique, les aspects théoriques de la cartographie assistée par ordinateur.

Contenu : formes de la terre. Systèmes de projection cartographique. Principes et applications du positionnement par satellites. Sémiologie graphique. Généralisation.

Numérisation vectorielle et matricielle. Procédures de réalisation et de diffusion de cartes numériques. Apprentissage de logiciel. Travail pratique.

GMQ 715 **4 cr.**

Bases de données à référence spatiale

Objectifs : approfondir ses connaissances sur les bases de données à référence spatiale (BDRS); exploiter le système de gestion de la BDRS et les diverses fonctions d'analyse spatiale et temporelle rattachées à la BDRS.

Contenu : architecture d'un système de gestion de BDRS. Analyse, conception et implantation de BDRS. Modélisation conceptuelle. Cohérence des BDRS et contraintes d'intégrité spatiale. Modélisation analytique. Requêtes spatiales. Approche objet dans les BDRS. Bases de données distribuées. Programmation des BDRS. BDRS et Internet. Apprentissage d'un logiciel de gestion et d'un langage de programmation de BDRS. Réalisation d'un projet de BDRS. Rédaction d'un rapport.

GMQ 717 **3 cr**

Systèmes d'information géographique sur le Web.

Objectif : apprendre à développer des applications SIG, à diffuser et à manipuler l'information géospatiale dans l'environnement Internet.

Contenu : les systèmes d'information géographique et le Web : origine, évolution, concepts et applications. Architecture de base. Fonctionnement d'un serveur cartographique. Les services géospatiaux sur le Web. Services transactionnels. Interopérabilité, normes et standards. Design et implémentation de SIG et d'autres applications géomatiques sur le Web. Étude de cas concrets. Mini-projet de réalisation d'un SIG sur le Web.

GMQ 727 **3 cr.**

SIG et communication graphique

Objectifs : approfondir les principes inhérents aux systèmes d'information géographique; situer la science de la communication graphique dans le contexte géocartographique; insister sur la recherche personnelle, l'expression et la présentation de rapports écrits et oraux.

Contenu : recherches bibliographiques et analyses critiques basées sur des articles tirés de revues scientifiques portant sur la communication cartographique et sur les systèmes d'information géographique. Réalisation d'une recherche bibliographique en communication graphique, ou en système d'information graphique, ou en intelligence artificielle et systèmes experts. Ou bien, réalisation d'un projet appliqué en communication graphique ou effectué à l'aide de l'un des systèmes d'information géographique disponibles.

TEL

TEL 701 **3 cr.**

Physique de la télédétection

Objectifs : approfondir les notions fondamentales sur la physique du rayonnement, les processus d'interactions inhérents aux mesures de télédétection; être apte à aborder une analyse quantitative et qualitative des données de télédétection.

Contenu : le rayonnement électromagnétique : équations de Maxwell; nature et propriétés des ondes; propagation; le spectre solaire. Interaction rayonnement-atmosphère : absorption, diffusion; modélisation; conséquences sur l'analyse des images. Interaction rayonnement-surface : signature spectrale visible, infrarouge, thermique et hyperfréquence; réflectance bidirectionnelle. Exercices et applications numériques.

Préalable : GEO 428 ou l'équivalent

TEL 703 **3 cr.**

Traitement des images numériques

Objectifs : compléter et approfondir des connaissances de base en traitement d'images numériques; savoir manipuler, traiter et analyser des données d'images sur un système de traitement d'images; développer l'esprit de recherche par la réalisation d'un mini-projet de recherche individuel.

Contenu : numérisation des images, correction géométrique, amélioration et rehaussement des images numériques, classification automatique d'images, texture et morphologie mathématique.

TEL 720 **3 cr.**

Photo-interprétation des milieux

Objectif : apprendre à maîtriser des techniques et méthodes utilisées en photo-interprétation et à les appliquer à un sujet, de préférence en relation avec la gestion des bassins versants et l'évolution des milieux.

Contenu : recherche, analyse et synthèse documentaires couplées à un essai pratique. Dégagement des problèmes d'application et essais de solution; accent mis sur les problèmes du multiscalaire et du multiéchelle.