Doctorat en météorologie

Téléphone : 514 987-3370
Site Web : www.sciences.uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
METE	Doctorat en météorologie	Philosophiae Doctor, Ph.D.	90

Contingent	Programme non contingenté
Campus	Campus de Montréal

OBJECTIFS

Le programme de doctorat en météorologie a pour but d'offrir une formation approfondie aux futurs chercheurs en météorologie.

CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit être titulaire d'une maîtrise ou l'équivalent en météorologie, ou dans un domaine connexe, obtenue avec moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent et posséder un dossier jugé excellent. Le candidat devra également, au moment du dépôt de sa demande d'admission, produire un projet préliminaire de thèse. Ce projet permettra d'évaluer les possibilités d'encadrement du candidat et de juger de la compatibilité de ses intérêts de recherche avec les orientations du programme. Note: L'étudiant intéressé à soumettre une demande d'admission doit se procurer un formulaire d'admission spécial en s'adressant au directeur du programme des études de cycles supérieurs du département des sciences de la Terre et de l'atmosphère, au numéro de téléphone: (514) 987-3370.

Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

Connaissance de l'anglais

La connaissance de la langue anglaise est essentielle.

Régime et durée des études

Temps complet: quatre ans Temps partiel: six ans

COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

les activités suivantes:

Examen de synthèse dans son domaine de spécialisation

Examen de synthèse général

deux cours parmi les suivants (doit totaliser six crédits):

les cours du programme de météorologie et d'océanographie de l'Université McGill

ou parmi les cours suivants:

PHY7155 Mécanique des fluides
 SCA7041 Synoptique I (1 cr.)
 SCA7042 Synoptique II (2 cr.)
 SCA7050 Convection et précipitation
 SCA7145 Instrumentation et travaux pratiques I (2 cr.)
 SCA7146 Instrumentation et travaux pratiques II (1 cr.)
 SCA7160 Climatologie synoptique et appliquée
 SCA7205 Météorologie dynamique approfondie
 SCA7212 Méthodes numériques de calcul I (2 cr.)
 SCA7213 Méthodes numériques de calcul II (1 cr.)
 SCA7215 Méthodes statistiques expérimentales (1 cr.)
 SCA7240 Chimie-physique de l'atmosphère
 SCA7255 Météorologie et qualité de l'air
 SCA7275 Météorologie et télédétection
 SCA7300 Activités dirigées
 SCA7312 Séminaire I (1 cr.)
 SCA7313 Séminaire II (1 cr.)
 SCA7314 Séminaire III (1 cr.)
 SCA7410 Hydrométéorologie
 SCA7420 Modèles hydrologiques

ou tout autre cours choisi avec l'accord de la direction du programme.

Remarque: Le candidat vaudra bien prendre note que les activités au choix dans ce programme et énumérées ci-dessus ne peuvent être offertes à chacun des trimestres (automne, hiver ou été). Par conséquent, elles sont réparties sur plusieurs trimestres et sont donc offertes en alternance d'un trimestre, voire d'une année à l'autre.

la recherche menant à la rédaction d'une thèse.

CHAMPS DE RECHERCHE

Les champs d'intérêt touchent la physique et la dynamique de l'atmosphère, la couche limite planétaire, la modélisation numérique, les sciences environnementales, et enfin la climatologie physique...

Dans le cadre du Centre coopératif pour la recherche en mésométéorologie (CCRM) le groupe des sciences de l'atmosphère de l'UQAM entretient des liens étroits avec son homologue de l'Université McGill et du Service de l'environnement atmosphérique du Canada. Les professeurs en sciences de l'atmosphère contribuent activement au Réseau canadien de recherche climatique (Groupe de modélisation régionale du climat, MRC, Groupe de modélisation des aérosols arctiques, NARCM, et Groupe de modélisation de l'atmosphère moyenne, MAM).

- Physique et dynamique de l'atmosphère

- Couche limite planétaire
- Modélisation numérique
- Sciences environnementales
- Climatologie physique.

FRAIS

Les frais sont déterminés et perçus par l'Université McGill.

DESCRIPTION DES COURS

PHY7155 Mécanique des fluides

Étude de la physique du mouvement des masses fluides. Lois de conservation dans les fluides parfaits: équation de continuité (masse), équation d'Euler et Navier-Stokes (inertie), équation de Bernoulli (énergie). Flux d'énergie. Flux d'impulsion. Fluides incompressibles. Fluides visqueux et turbulence. Thermoconduction. Diffusion moléculaire et turbulente. Applications à l'hydrologie et à la météorologie.

SCA7041 Synoptique I

Étude de la structure des systèmes synoptiques. Écoulement quasi-géostrophique et hydrostatique. Pente des systèmes et structure verticale du vent: vent thermique, zones frontales et courants jets. Quasi-équilibre dans la couche limite. Présentation des observations, cartes et prévisions météorologiques courantes.

SCA7042 Synoptique II

Étude de l'évolution des systèmes synoptiques. Divergence dans la couche limite et l'atmosphère libre. Tendance de pression en surface et de géopotential en altitude. Mouvement vertical dans des systèmes barotropes et baroclines. Équations d'oméga et de développement. Évolution des systèmes: frontogenèse et intensification. Présentation des cas courants.

SCA7050 Convection et précipitation

Organisation et structure de la précipitation. Bilan d'eau d'un système convectif. Circulation, mouvement et propagation de la convection. Interaction entre les échelles; paramètres météorologiques qui affectent la convection. Convection thermique sèche et humide. Formation de la précipitation; paramétrisation des processus microphysiques. Cinématique de la précipitation convective. Dynamique à l'échelle convective: les équations inélastiques; turbulence et entraînement; modèles de convection. Thermodynamique des courants ascendants et descendants. Effets radiatifs.

SCA7145 Instrumentation et travaux pratiques I

Réalisation d'expériences avec divers instruments de mesure atmosphériques et hydriques et analyse des données de télédétection: la température, l'humidité, la pression, le vent, la radiation.

SCA7146 Instrumentation et travaux pratiques II

Réalisation d'expériences avec divers instruments de mesure atmosphériques et hydriques et analyse des données de télédétection: les précipitations, l'évaporation, les aérosols, l'écoulement atmosphérique et hydrique.

SCA7160 Climatologie synoptique et appliquée

Introduction à la climatologie synoptique et les applications de la climatologie au niveau régional. Classification des types de circulation et des types de temps. Anomalies climatologiques. Prévisions à moyen et à long termes. Applications de la climatologie au niveau régional dans différents domaines de l'activité humaine (exemple: agriculture, transport, tourisme, etc.).

SCA7205 Météorologie dynamique approfondie

Étude des mouvements ondulatoires de l'atmosphère. Introduction à la

prédiction numérique. Modèle barotrope. Théorie linéaire des mouvements atmosphériques ondulatoires. Les équations filtrées. Bilan énergétique de l'atmosphère. Instabilités hydrodynamiques et barocliniques. Circulation générale. Circulation dans la haute atmosphère. Systèmes tropicaux.

SCA7212 Méthodes numériques de calcul I

Étude des méthodes numériques de calcul et application en physique atmosphérique. Équations différentielles partielles. Conditions frontières. Méthodes aux différences finies. Inversion intégrale. Instabilité numérique. Analyse objective.

SCA7213 Méthodes numériques de calcul II

Applications au cours SCA7212 Méthodes numériques de calcul I, application en écologie physique ou en météorologie. Exemple: modèles numériques globaux: barotropique, baroclinique, équations primitives. Paramétrisation des effets subsynoptiques.

Préalables académiques

SCA7212 Méthodes numériques de calcul I

SCA7215 Méthodes statistiques expérimentales

Le caractère stochastique des phénomènes atmosphériques. La statistique comme moyen d'interprétation et de description des phénomènes. Méthodes d'échantillonnage, représentation graphique, mesures de tendance centrale, mesures de dispersion, problèmes, corrélation, régression linéaire, utilisation d'un logiciel statistique.

SCA7240 Chimie-physique de l'atmosphère

Étude des éléments de la photochimie dans le but de comprendre les principaux processus de la photochimie de l'atmosphère urbaine et étude des propriétés physiques des aérosols. Réactions chimiques dans l'atmosphère: réactions photochimiques, l'ozone, les radicaux libres, cinétique des principaux phénomènes. Les particules et leur distribution. Absorption et adsorption des gaz à la surface des particules. Interaction de la lumière avec les particules, taux de chute et diffusion moléculaire. Électrification, évaporation et condensation des gouttelettes. Problèmes des brouillards.

SCA7255 Météorologie et qualité de l'air

Diffusion pour sources ponctuelles. Le modèle gaussien: classes de stabilité, coefficients de dispersion. L'élévation du panache. Rabattement, élévation du terrain, proximité d'une masse d'eau et présence d'inversion. Sources linéaires et étendues. Le transport: modèles eulériens et lagrangiens. Transformations chimiques. Pertes par dépôts secs et humides.

SCA7275 Météorologie et télédétection

Étude de la propagation d'ondes électromagnétiques dans l'atmosphère. Sources, antennes dipolaires et radar. Absorption, diffusion de Rayleigh, atténuation, réflectivité. Milieu ionosphérique. Effets des éléments de précipitation. Télémessure de propriétés atmosphériques: précipitation, vent, profil de température et d'humidité, turbulence.

SCA7300 Activités dirigées

Sur proposition du directeur de mémoire, l'étudiant devra opter pour une activité correspondant à son orientation de recherche et pourra notamment choisir l'une de ces activités: un cours complémentaire, des lectures dirigées, des travaux sur le terrain.

SCA7312 Séminaire I

Participation aux séminaires hebdomadaires et présentation d'un séminaire portant sur une activité dirigée ou sur un projet de recherche.

SCA7313 Séminaire II

Participation aux séminaires hebdomadaires et présentation d'un

séminaire portant obligatoirement sur le projet de recherche de maîtrise.

SCA7314 Séminaire III

Participation aux séminaires hebdomadaires et présentation d'un séminaire portant obligatoirement sur des résultats de la recherche en cours ou en voie d'être terminée.

SCA7410 Hydrométéorologie

Étude détaillée des processus hydrologiques reliés à la météorologie. Rappels sur les bilans hydriques. Transformations pluie-ruissellement et neige-ruissellement. Différences entre les milieux ruraux et urbains. Types d'écoulement des eaux de surface. Variations de la qualité de l'eau. La pluie d'un point de vue hydrologique. Cours axé vers la modélisation et la gestion des ressources hydriques.

SCA7420 Modèles hydrologiques

Étude et utilisation de différents modèles hydrologiques. Modèles de simulation et d'optimisation; modèles élémentaires et complexes; modèles en milieu urbain et en milieu rural; modèles pour les aspects quantitatifs et qualitatifs; modèles à court terme et à long terme.

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 14/03/06, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Hiver 2013