

Certificat en sciences de l'atmosphère

Téléphone : 514 987-3370
Courriel : prog.scta@uqam.ca

Code	Titre	Crédits
4526	Certificat en sciences de l'atmosphère	30

Trimestre(s) d'admission	Automne Hiver
Contingent	Programme non contingenté
Régime et durée des études	Offert à temps complet et à temps partiel
Campus	Campus de Montréal

OBJECTIFS

Le certificat en sciences de l'atmosphère offre une introduction au domaine des sciences de l'atmosphère.

Cette formation permet d'acquérir une base de connaissances théoriques et pratiques en météorologie et en climatologie.

Le certificat est un sous-ensemble de la concentration « Sciences de l'atmosphère : météo et climat » du baccalauréat en sciences de la Terre et de l'atmosphère. Le certificat comporte 10 cours obligatoires répartis comme suit :

- 4 cours spécialisés en sciences de l'atmosphère, dont 3 cours théoriques et 1 laboratoire d'application entièrement consacré à l'expérimentation;
- 3 cours portant sur des disciplines connexes aux sciences de l'atmosphère;
- 3 cours pour développer l'utilisation d'outils de plus en plus indispensables en sciences de l'atmosphère.

Au terme de sa formation l'étudiant sera capable de :

- 1) Connaître les composantes du cycle de l'eau dans le système climatique;
- 2) Comprendre les problématiques associées à la pollution atmosphérique;
- 3) Utiliser les outils statistiques et informatiques usuels des sciences de l'atmosphère;
- 4) Reconnaître la composition et la structure de l'atmosphère, ainsi que les circulations atmosphériques dans les systèmes météorologiques;
- 5) Comprendre les interactions entre l'atmosphère et l'océan dans le système climatique;
- 6) Connaître les bases de la thermodynamique de l'air humide ainsi que la propagation des rayonnements dans l'atmosphère;
- 7) Comprendre les processus microphysiques prenant place dans les nuages;
- 8) Identifier et interpréter l'information météorologique en temps réel des bases de données disponibles.

GRADE PAR CUMUL

Ce certificat peut conduire au grade de bachelier ès SCIENCES dans le

cadre d'un cumul de composantes selon certaines combinaisons prédéterminées (cumul d'une majeure et d'une mineure ou d'un certificat OU cumul de trois certificats ou mineures). L'étudiant doit alors faire approuver son cheminement.

CONDITIONS D'ADMISSION

Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

Les étudiants admis au trimestre d'hiver doivent prendre note que les activités sont offertes en fonction d'une admission au trimestre d'automne, ce qui a comme résultat d'allonger la durée de leurs études au-delà de l'année normalement prévue pour compléter le programme.

Connaissance du français

Tous les candidats doivent avoir une connaissance satisfaisante du français écrit et parlé. La politique sur la langue française de l'Université définit les exigences à respecter à ce sujet.

Base DEC

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) ou l'équivalent.

Base expérience

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir occupé un emploi pendant 1 an dans l'industrie, l'enseignement, les services, etc. (une attestation d'emploi qui en témoigne devra être incluse dans la demande d'admission) ou démontrer un intérêt scientifique pour les sciences de l'atmosphère (faire part dans une lettre de motivation de votre implication sociale, d'un projet personnel ou de réalisations dans le domaine, etc.).

Base études universitaires

Au moment du dépôt de la demande d'admission, avoir réussi au moins cinq cours (quinze crédits) de niveau universitaire. Une moyenne académique minimale équivalente à 2,0 sur 4,3 est exigée.

Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années (1) de scolarité ou l'équivalent.

(1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec.

Pour tous les candidats diplômés hors Québec, une moyenne minimale

de 10 sur 20 ou l'équivalent est exigée.

Régime et durée des études

Offert à temps complet et à temps partiel

COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits.)

Les dix cours suivants (30 crédits) :

CHI3910	Chimie environnementale de l'atmosphère
GEO4091	Systèmes d'information géographique
INF1035	Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données
MAT4681	Statistique pour les sciences
SCA1120	Physique de l'atmosphère
SCA1320	L'atmosphère terrestre
SCA2140	Physique des nuages
SCA2420	Laboratoire I
SCT4320	Océanographie
SCT6321	Hydrologie

RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

Les étudiants admis au trimestre d'hiver doivent prendre note que les activités sont offertes en fonction d'une admission au trimestre d'automne et que certains cours sont préalables à d'autres (ex. : SCA1120 Physique de l'atmosphère, offert à l'automne, est prérequis pour le cours SCA2140 Physique des nuages, offert à l'hiver).

DESCRIPTION DES COURS

CHI3910 Chimie environnementale de l'atmosphère

Comprendre les différentes facettes du cycle des composés chimiques dans l'atmosphère. Ce cours porte sur la composition chimique et les propriétés de l'atmosphère globale. Les réactions photochimiques dans l'atmosphère. L'entrée des espèces chimiques d'origine naturelle et anthropogénique contrôlant la production et la destruction de l'ozone ainsi que le niveau d'oxydation atmosphérique. Les budgets globaux d'espèces chimiques comme l'ozone et le méthane, le cycle du sulfure et la production d'aérosols soufrés. Les effets d'aérosols sur le système climatique.

GEO4091 Systèmes d'information géographique

Objectifs

Ce cours a pour objectif de maîtriser les méthodes et techniques associées à l'utilisation de données référencées spatialement afin de répondre à des requêtes et analyses particulières. De plus, il familiarise l'étudiant à l'exploitation d'un ensemble de données simultanément.

Sommaire du contenu

Notions fondamentales nécessaires à la mise sur pied d'un SIG (matriciel et vectoriel). Explications des diverses étapes comportant le prétraitement, la structuration des données géoréférencées, le traitement et l'analyse des résultats. Les applications aborderont des thématiques d'actualité tant en géographie humaine que physique : étude et expérimentation de différentes sources de données numériques disponibles; initiation au langage SQL (Standard Query Language); réalisation d'analyse multicritère; évaluation financière de l'utilisation d'une telle technologie.

Modalité d'enseignement

Travaux en laboratoire (2 heures/semaine) et sorties sur le terrain. Travaux pratiques.

INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données

Ce cours vise à familiariser les étudiants à l'utilisation de langages de programmation pour effectuer des analyses de données scientifiques. Il s'adresse aux étudiants qui n'ont aucune expérience en

programmation. Il permettra aux étudiants de comprendre le rôle de la programmation dans la résolution de problèmes en sciences, et ce en utilisant des logiciels libres. Introduction à la programmation avec un langage de script évolué (ex. Python) : représentation des données et principales structures de contrôle, algorithmes, méthodologie de programmation, utilisation de bibliothèques. Développement de simulation. Gestion des données à l'aide d'une base de données légère (ex. : SQLite) : création de tables et requêtes simples. Exploitation statistique de données à l'aide d'un langage d'analyse, interface de présentation de résultats.

Modalité d'enseignement

Les travaux pratiques (séance hebdomadaire de deux heures) ainsi qu'une partie des cours magistraux ont lieu au laboratoire de micro-informatique. Ce cours ne requiert aucune connaissance en programmation, mais requiert toutefois des connaissances de base d'utilisation d'un ordinateur.

Conditions d'accès

Ce cours est hors-programme pour les étudiants en informatique.

MAT4681 Statistique pour les sciences

Introduction aux probabilités et statistique appliquées. Emploi d'un logiciel statistique. Techniques de l'analyse exploratoire des données. Planification d'expériences. Modèles de probabilité. Distribution d'échantillonnage des statistiques. Tests et intervalles de confiance. Validité et robustesse des procédures. Analyse de tableaux. Régression linéaire.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance d'exercices.

SCA1120 Physique de l'atmosphère

Objectifs

Introduction aux notions essentielles de physique classique sur le rayonnement électromagnétique et la thermodynamique, appliquées à l'atmosphère.

Sommaire du contenu

Éléments de rayonnement électromagnétique et de thermodynamique classique appliqués à l'atmosphère. Importance du rayonnement pour le climat et la télédétection. Propriétés du rayonnement électromagnétique. Spectre électromagnétique. Radiation du corps noir, lois de Planck, Wien, Stefan-Boltzmann et Kirchhoff. Spectres d'émission du soleil et de la Terre. Optique atmosphérique : transmission, absorption, réflexion et diffusion de la lumière dans l'atmosphère. Thermodynamique classique. Équation d'état des gaz parfaits. Énergie interne, entropie et enthalpie. Changements de phase de la vapeur d'eau et chaleur latente. Équation de Clausius-Clapeyron. Transferts de chaleur et de masse par diffusion et convection. Profils adiabatiques secs et humides. Le téphigramme. Processus adiabatique, isotherme, isobare et isopycnique

SCA1320 L'atmosphère terrestre

Objectifs

Introduction aux sciences de l'atmosphère et à la physique du climat, suivant une approche descriptive avec un minimum de développements mathématiques.

Sommaire du contenu

Composition de l'atmosphère. Structure verticale de l'atmosphère. Équilibre hydrostatique. Force de Coriolis. Règle du vent thermique et courant jet. Masses d'air et fronts. Stabilité statique et profil adiabatique sec. Vapeur d'eau et formation des nuages et de la précipitation. Rayonnements solaire et terrestre. Équilibre radiatif de l'atmosphère. Les tempêtes aux latitudes moyennes, les blizzards, la pluie verglaçante, les orages, la grêle, les tornades, les cyclones tropicaux. Ce cours utilise une approche descriptive avec un minimum de développements mathématiques.

SCA2140 Physique des nuages

Objectifs

Description du processus de formation des précipitations et du temps associé.

Sommaire du contenu

Thermodynamique en air sec et humide. Aérosols, noyaux de condensation et de congélation. Formation de gouttelettes et cristaux de nuage. Processus de formation de précipitation dans les nuages chauds et dans les nuages froids. Précipitation en phase mixte. Modèles de nuage. Convection humide. Systèmes convectifs de méso-échelle. Temps violent. Rafales descendantes.

Préalables académiques

SCA1120 Physique de l'atmosphère

SCA2420 Laboratoire I

Objectifs

Introduction aux champs météorologiques et leur interprétation

Sommaire du contenu

Introduction aux bases de données disponibles pour étudier les conditions météorologiques actuelles et prévues. Introduction aux champs météorologiques à différentes altitudes (ex : niveau moyen de la mer, 850 hPa, 500 hPa et 300 hPa). Définition des codes METAR et SYNOP. Définition et représentation de l'advection de température, d'humidité et de tourbillon. Identification du courant jet sur les cartes météorologiques. Images satellite et radar. Radiosondages. Études de cas. Cours laboratoire d'une durée de 5 heures par semaine.

SCT4320 Océanographie

Approche multidisciplinaire des océans. Les fonds marins (marges continentales, bassins océaniques, dorsales et fosses). La surface de la mer (surface théorique, les vagues, les marées). Propriétés physiques de l'eau de mer: identification des masses d'eau selon leur densité, propagation du son et de la lumière. Géochimie de l'eau de mer: salinité, équilibre général, matières dissoutes et en suspension, sédiments du fond. Circulations océaniques: échanges énergétiques avec l'atmosphère, courants de dérive, courants géostrophiques. Applications: l'océanographie régionale. Populations biologiques des océans en fonction des diverses variables physicochimiques. Introduction à l'écologie marine et état de la pollution des mers. Laboratoire (2 heures).

SCT6321 Hydrologie

Objectifs

Études des principes hydrologiques généraux.

Sommaire du contenu

Le bassin versant comme unité spatiale de base en hydrologie. Le cycle hydrologique : précipitations, évaporation et évapotranspiration, infiltration et ruissellement. Principes et méthodes quantitatives de mesure des processus hydrologiques. Modélisation des débits de pointe et hydrologie statistique. Résolution de problèmes pratiques liés à l'hydrologie. Rencontre avec des professionnels oeuvrant en hydrologie. Laboratoire (2 heures). Sorties sur le terrain.

GRILLE DE CHEMINEMENT TYPE

Automne 1	SCA1320	SCA1120	SCT6321	SCT4320	INF1035
Hiver 1	SCA2420	SCA2140	CHI3910	MAT4681	GEO4091

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 19/11/24, son contenu est sujet à changement sans préavis.

Version Automne 2024