

## Diplôme d'études supérieures spécialisées en météorologie

**Téléphone :** 514 987-3000 #4620  
**Courriel :** prog.scta.sup@uqam.ca  
**Site Web :** scta.uqam.ca/programmes/2eme-cycle/dess-en-meteorologie.html

Code	Titre	Grade	Crédits
1845	Diplôme d'études supérieures spécialisées en météorologie	Diplôme d'études supérieures spécialisées, DESS	30

<b>Trimestre(s) d'admission</b>	Automne
<b>Contingent</b>	Programme non contingenté
<b>Régime et durée des études</b>	Temps complet : durée normale : un an; durée maximale : quatre trimestres Temps partiel : huit trimestres.
<b>Campus</b>	Campus de Montréal
<b>Organisation des études</b>	Cours offerts le jour

### OBJECTIFS

Ce programme vise à donner une formation permettant l'application des connaissances et habiletés acquises dans différents domaines reliés aux sciences de l'atmosphère. Ce programme fournit à l'étudiant les connaissances en physique du climat et de l'atmosphère pour rencontrer les normes de l'Organisation Météorologique Mondiale et les exigences de la certification « Météorologiste professionnel » (Mét. P) établie par l'Organisation pour les carrières en environnement (ECO Canada).

Le programme vise à former des professionnels pour oeuvrer dans les opérations en prévision météorologique, ainsi que dans des secteurs utilisant les sciences de l'atmosphère telles: la prévision météorologique, la qualité de l'air, les bases de données climatologiques, la structure atmosphérique, l'énergie éolienne, etc.

### CONDITIONS D'ADMISSION

Le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat en météorologie, en sciences de l'atmosphère, en physique, en sciences appliquées, ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent. Tout dossier de candidature avec une moyenne inférieure à 3,2 mais supérieure à 2,8 sur 4,3 sera étudié par le sous-comité d'admission et d'évaluation du programme et pourrait faire l'objet d'une recommandation d'admission.

L'admission est possible sur la base d'autres baccalauréats dans le domaine des sciences ou du génie si le candidat peut démontrer posséder les connaissances requises, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Dans tous les cas le candidat doit notamment posséder les connaissances suivantes : mathématiques appliquées (calcul différentiel et intégral, équations différentielles, et programmation) et physique classique (mécanique, thermodynamique et/ou physique statistique, physique des ondes, et électromagnétisme). Le candidat ne possédant pas ces connaissances devrait compléter sa formation par une propédeutique en mathématiques et/ou en physique. En outre, la connaissance de la langue anglaise est souhaitable.

### Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

### Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admissions à l'automne seulement.

### Cours d'appoint

Sur la base de l'évaluation de leur dossier d'admission, les candidats sans formation préalable adéquate en sciences de l'atmosphère se verront imposer des cours d'appoint parmi la liste suivante (maximum huit crédits) :

SCA7001 Dynamique de l'atmosphère (3 cr.)  
 SCA7002 Physique de l'atmosphère (3 cr.)  
 SCA7214 Méthodes numériques en météorologie (2 cr.)

Note : Ces cours sont offerts une fois par année au trimestre d'automne.

### Méthode et critères de sélection

Évaluation du dossier académique (80 %) et des lettres de recommandation (20 %).

### Régime et durée des études

Temps complet : durée normale : un an; durée maximale : quatre trimestres  
 Temps partiel : huit trimestres.

### 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 neuf cours suivants (30 crédits)

SCA7000 Activité de synthèse  
 SCA7026 Couche limite planétaire  
 SCA7043 Météorologie synoptique  
 SCA7051 Physique et dynamique des nuages  
 SCA7131 Physique du climat  
 SCA7216 Assimilation des données  
 SCA7276 Télédétection atmosphérique  
 SCA7301 Sujets en sciences de l'atmosphère

SCA7316 Séminaires (1 cr.)

**Remarque:**

SCA7001 Dynamique de l'atmosphère  
 SCA7002 Physique de l'atmosphère  
 SCA7026 Couche limite planétaire  
 SCA7043 Météorologie synoptique  
 SCA7214 Méthodes numériques en météorologie (2 cr.)

Les cours suivants ne sont généralement offerts qu'au trimestre d'hiver

:

SCA7051 Physique et dynamique des nuages  
 SCA7131 Physique du climat  
 SCA7216 Assimilation des données  
 SCA7276 Télédétection atmosphérique

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

L'étudiant doit suivre et réussir tous les cours prévus à son cheminement à chaque trimestre s'il veut pouvoir s'inscrire aux cours du trimestre suivant.

## FRAIS

Pour les fins d'inscription et de paiement des frais de scolarité, ce programme est rangé dans la classe A.

## PASSERELLES

DESS en météorologie-maîtrise en sciences de l'atmosphère

Un étudiant du DESS en météorologie qui désire poursuivre ses études à la maîtrise en sciences de l'atmosphère se verra reconnaître tous les cours du DESS qu'il aura réussis sauf SCA7000 Activité de synthèse, SCA7301 Sujets en sciences de l'atmosphère et SCA7316 Séminaires.

## DESCRIPTION DES COURS

### SCA7000 Activité de synthèse

**Objectifs**

Cette activité vise à compléter la formation de l'étudiant en lui permettant d'effectuer un travail sur un sujet spécifique.

**Sommaire du contenu**

Sur approbation du directeur de programme et selon ses intérêts personnels, l'étudiant effectue, encadré par un professeur ou chercheur ou oeuvrant dans le domaine, un travail d'envergure limitée lui permettant tout de même d'expérimenter les techniques et méthodes employées dans le domaine de la météorologie et des sciences de l'atmosphère. Ce stage se termine par la rédaction d'un rapport, ainsi qu'une présentation dans le cadre du cours SCA7316 Séminaires Séminaires.

### SCA7001 Dynamique de l'atmosphère

**Objectifs**

Étude de la dynamique atmosphérique à grande échelle.

**Sommaire du contenu**

Application des lois de la mécanique des fluides aux phénomènes atmosphériques avec une emphase sur les processus à grande échelle où la rotation de la terre exerce une influence primordiale sur la circulation atmosphérique, et les effets de viscosité et turbulence sont négligeables. Les forces dans l'atmosphère : pression, gravité, centrifuge, de Coriolis. Stabilité statique. Concept de tourbillon.

Équilibres hydrostatique et géostrophique. Vent thermique et courant jet. Structure verticale des systèmes météorologiques. Mouvement vertical à l'échelle synoptique. Systèmes de coordonnées sur la Terre et coordonnées verticales généralisées. Introduction aux ondes atmosphériques. Éléments de circulation générale.

### SCA7002 Physique de l'atmosphère

**Objectifs**

Étude de la thermodynamique atmosphérique et éléments de transferts radiatifs dans l'atmosphère.

**Sommaire du contenu**

Application des lois de la thermodynamique et du rayonnement électromagnétique aux phénomènes atmosphériques. Application des concepts fondamentaux de la thermodynamique classique à l'air humide et à pression variable. Étude des procédés thermodynamiques et effets de la stabilité verticale de l'atmosphère. Application des lois du rayonnement électromagnétique dans les conditions atmosphériques. Rayonnements solaire et terrestre, et leur interaction avec l'atmosphère. Bilan radiatif atmosphérique.

### SCA7026 Couche limite planétaire

**Objectifs**

Étude des processus physiques dans la couche limite planétaire.

**Sommaire du contenu**

Étude des écoulements dans la couche limite atmosphérique sous différents régimes de stratification thermique : instable, neutre et stable. Transferts radiatifs et transferts turbulents de chaleur, vapeur d'eau et quantité de mouvement dans la couche limite. Paramétrages de la couche limite dans les modèles météorologiques. Bilans d'énergie et hydrique à la surface. Modélisation de la surface terrestre, interactions surface-climat. Ce cours combine cours magistraux et ateliers informatiques pour permettre à l'étudiant de mettre en pratique les méthodes étudiées.

### SCA7043 Météorologie synoptique

**Objectifs**

Donner une vision synoptique des systèmes météorologiques.

**Sommaire du contenu**

Étude de la structure et de l'évolution des systèmes extratropicaux à l'échelle synoptique. Interprétation des données météorologiques observées et prévues par les modèles pour l'analyse et la prévision du temps. Formation, évolution, mouvement des systèmes météorologiques en surface et en altitude. Frontogénèse, cyclogénèse et processus de conversion barocline. Structure tridimensionnelle caractéristique et mouvement vertical dans des systèmes barotropes et baroclines. Types de précipitations associés avec les systèmes météorologiques.

### SCA7051 Physique et dynamique des nuages

**Objectifs**

Étude de la dynamique atmosphérique à mésoéchelle et de la microphysique des nuages.

**Sommaire du contenu**

Processus microphysiques de formation de la précipitation : nucléation homogène et hétérogène des gouttelettes et des cristaux de glace des nuages, effet Bergeron, coalescence, accréation, agrégation, processus de Hallett-Mossop de multiplication de cristaux de glace. Paramétrages de ces processus dans les modèles météorologiques. Dynamique des nuages à méso-échelle : nuages stratiformes et convectifs, orages de masse d'air et multi-cellulaires, supercellules. Phénomènes associés aux systèmes convectifs à méso-échelle : ligne sèche, micro-rafales, tornade, méso-cyclone. Tourbillon et perturbation de pression dans les systèmes convectifs. Cycle hydrologique et climatologie des nuages.

Effets radiatifs des nuages et interactions aérosol-nuage-radiation.

### **SCA7131 Physique du climat**

Objectifs

Étude des processus physiques responsables du climat sur Terre.

Sommaire du contenu

Équilibre radiatif de la Terre et effet de serre. Structure moyenne de l'atmosphère et variabilité spatio-temporelle. Définition du climat. Circulation générale de l'atmosphère et courants océaniques. Transport de chaleur et d'eau par les systèmes météorologiques. Échanges entre l'atmosphère et la surface sus-jacente. Influence de la distribution de la topographie et des températures de surface de la mer. Éléments de modélisation climatique. Méthodes statistiques appliquées au climat. Projection des changements climatiques résultant des effets anthropiques.

### **SCA7214 Méthodes numériques en météorologie**

Objectifs

Étude des méthodes numériques utilisées en modélisation atmosphérique.

Sommaire du contenu

Introduction aux méthodes numériques utilisées pour intégrer dans le temps les équations atmosphériques. Discrétisation aux différences finies et de Galerkin par éléments finis et séries de Fourier. Schémas temporels explicite, implicite et semi-implicite. Méthode semi-lagrangienne pour le transport. Application à l'étude de la propagation d'ondes de Rossby et de gravité. Méthode d'analyse mathématique de la stabilité, de la précision et de la conservation d'un schéma numérique. Ce cours combine cours magistraux et ateliers informatiques pour permettre à l'étudiant de mettre en pratique les méthodes utilisées.

### **SCA7216 Assimilation des données**

Objectifs

Études des méthodes inverses appliquées à l'analyse atmosphériques.

Sommaire du contenu

L'assimilation de données vise à produire le meilleur estimé de l'état de l'atmosphère, fondée sur les principes de l'estimation statistiques, et combinant l'ensemble des observations terrestres, aéroportées et satellitaires disponibles, ainsi qu'un estimé à priori fourni par une prévision atmosphérique produite par un modèle de prévision numérique du temps. Une emphase particulière est mise sur l'assimilation directe de données satellitaires. Rappels de notions statistiques de base. L'assimilation comme problème d'inversion avec régularisation; introduction de la notion d'opérateur d'observation. Interpolation statistique univariée et multivariée. Approche variationnelle. Méthodes quadri-dimensionnelles. Filtre de Kalman et formes simplifiées telles le filtre de Kalman d'ensemble.

### **SCA7276 Télédétection atmosphérique**

Objectifs

Étude des méthodes de télédétection appliquées à la mesure atmosphérique.

Sommaire du contenu

Étude de la propagation d'ondes électromagnétiques dans l'atmosphère composée d'un mélange de gaz, de gouttelettes liquides et de particules solides. Principes théoriques et techniques d'applications pour la mesure et l'interprétation de données de télédétection de l'atmosphère. Télédétection passive et active, et dans différentes bandes de fréquences (infrarouge, microondes, ondes radio). Radar atmosphérique et satellites météorologiques.

### **SCA7301 Sujets en sciences de l'atmosphère**

Objectifs

Permettre d'approfondir des notions sur un sujet spécifique d'intérêt pour l'étudiant.

Sommaire du contenu

Ce cours vise à permettre à l'étudiant d'approfondir ses connaissances sur un sujet spécifique d'intérêt pour son orientation professionnelle. Ce cours explore les thèmes d'actualité en sciences de l'atmosphère. Les sujets varient en fonction de l'intérêt des étudiants et des dernières avancées scientifiques et professionnelles dans le domaine.

### **SCA7316 Séminaires**

Objectifs

Cette activité vise à préparer l'étudiant à une communication orale efficace des résultats de ses travaux.

Sommaire du contenu

Présentation orale par l'étudiant. La présentation porte sur les travaux effectués dans le cadre de leur Stage de fin d'étude - Synthèse, et est généralement d'une durée de 45 minutes. Elle vise à permettre à l'étudiant d'apprécier la diversité des travaux effectués dans le domaine des sciences de l'atmosphère. La participation aux séminaires est obligatoire.

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 30/04/13, son contenu est sujet à changement sans préavis.  
Version Automne 2013