**SCA6001**

**PHYSIQUE ET MODÉLISATION DU CLIMAT**

**Hiver 2016**

Emilia Diaconescu (diacones@sca.uqam.ca)

Horaire : Jeudi 09h00-12h00

Local : PK- 7210

Semaine de lecture (relâche) 29 février au 4 mars

Ce cours constitue une introduction à la physique du climat et la modélisation du climat. Les **principaux objectifs visent à**

1. présenter une description générale du climat terrestre et des processus physiques responsables de son maintien.
2. introduire les notions de base dans la modélisation du climat.
3. offrir un aperçu des problématiques actuelles reliées au climat, comme le réchauffement global de la planète.
4. apprendre à analyser et interpréter la variabilité climatique observée
5. comprendre les relations entre les forçages importants et la réponse du climat

**Méthode pédagogique :**

* Cours magistraux
* Exemples

**Modalités du contrôle des connaissances**

* Contrôle continu = 60% (2 x 30% examens partiels)
* Contrôle final = 40%.

**Programme :**

* 1. **Cours 1 (7 janvier)**

**Introduction : météo et climat; système climatique, variabilité et forçages**

**Les observations et les ré-analyses**

* 1. **Cours 2 (14 janvier)**

**La composition chimique de l’atmosphère, le profil vertical de l’atmosphère, l’eau dans l’atmosphère, l’ozone**

**Rappels des notions de thermodynamique de base; chaleur sensible ; chaleur latente; rayonnement ; conduction et convection**

* 1. **Cours 3(21 janvier)**

**Le rayonnement – notions de base ; Spectres du rayonnement solaire et du rayonnement terrestre ; Gaz à effet de serre**

**Distribution du flux solaire et terrestre sur la surface terrestre ; Température: moyenne climatologique et variations saisonniers**

* 1. **Cours 4 (28 janvier)**

**Circulation générale atmosphérique : la pression et le vent**

**Précipitations; Moussons; Circulation de Walker**

* 1. **Cours 5 (4 février)**

**Circulation générale océanique**

**Révision moyennes climatiques et variations saisonnières.**

**EXAMEN 1 (11 février 2016)**

* 1. **Cours 6 (18 février)**

**Décomposition de Reynolds et le transport méridional de chaleur**

**Modèles mondiaux et régionaux de climat**

* 1. **Cours 7 (25 février)**

**La décomposition en composantes principales.**

**Variabilité naturelle interne et les principaux modes de variabilité (ENSO, PDO, PNI, AMO, IOD, NAO, AO, NAM, SAM, QBO, MJO)**

**SEMAINE DE LECTURE (3 mars)**

* 1. **Cours 8 (10 mars)**

**La paléoclimatologie et les archives du climat**

**Forçages externes et variabilité naturelle forcée**

**EXAMEN 2 (17 mars 2016)**

* 1. **Cours 9 (24 mars)**

**Changements climatiques au cours du dernier millénaire: La détection**

* 1. **Cours 10 (31 mars)**

**Modèles du bilan d'énergie et modèles radiatif-convectif**

**Forçage radiatif, sensibilité climatique et rétroactions climatiques**

* 1. **Cours 11 (7 avril)**

**Changements climatiques associés à l'augmentation des gaz à effet de serre**

* 1. **Cours 12 (14 avril)**

**GIEC FAQ et révision**

**EXAMEN FINAL (21 avril 2016)**

**Livres de référence** :

1. Peixoto and Oort, Physics of climate, American Institute of Physics, New York, 520 pp.
2. Dennis Hartmann, Global Physical Climatology, Academic Press, 411 pp.
3. K. McGuffies and A. Henderson-Sellers, A climate Modelling Primer, John Wiley & Sons, Ltd.
4. J. David Neelin, Climate Change and Climate Modeling, Cambridge University Press
5. Thomas Stocker, Introduction to Climate Modeling, Advances in Geophysical and Environmental Mechanics and Mathematics, K. Hutter (ed.), 179 pp., Springer Verlag. DOI 10.1007/978-3-642-00773-6\_1.
6. Climate Change 2007: The  Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, M. Marquis, K. Averyt, M. M. B. Tignor, H. L. Miller, Jr., and Z. Chen, Cambridge University Press, 2007. <https://www.ipcc-wg1.unibe.ch/publications/wg1-ar4/wg1-ar4.html>