

PHYSIQUE DE L'ATMOSPHÈRE

SCA 7002

- Professeur : Enrico TORLASCHI
Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère
Local PK-7435
Tel. 987-3000 poste 6848
- Horaire : Mardi de 13h00 à 14h30
Vendredi de 10h30 à 12h00
- Objectifs du cours : Cours de base appliquant la thermodynamique et les lois de la radiation aux phénomènes atmosphériques.
- Description : Révision de la thermodynamique classique. Température potentielle. Les phases de l'eau, équation de Clausius-Clapeyron, paramètres de mesure de la vapeur d'eau. Diagrammes aérologiques. Points de rosée et de frimas. Température équivalente et du thermomètre mouillé. Processus adiabatiques et pseudoadiabatiques. Mélanges de masses d'air. Stabilité verticale. Revue des lois de la radiation. Radiation solaire et terrestre, absorption, diffusion et émission radiative dans l'atmosphère, bilan radiatif.
- Méthode pédagogique : Cours magistraux.
- Méthode d'évaluation : Premier examen : 20%
Deuxième examen : 40%
Troisième examen : 40%.

Références et bibliographie:

- Torlaschi, E.: Physique de l'atmosphère – Presentations PPT,
<http://www.sca.uqam.ca/> (Cliquer "COURS" dans le menu de gauche)
- Wallace, J.M., et P.V. Hobbs: Atmospheric Science: An Introductory Survey, Academic Press, 2e édition, 483 p.
- Tsonis, A. : An Introduction to Atmospheric Thermodynamics, Cambridge University Press, 171 p.
- Iribarne, J.V., et W.L. Godson: Atmospheric Thermodynamics, D. Reidel, 2e édition, 259 p.
- Liou, Kuo-Nan: An Introduction to Atmospheric Radiation, Academic Press, 2e édition, 583 p.

PLAN DE COURS

THERMODYNAMIQUE

1. RÉVISION DES CONCEPTS DE BASE

Système, propriétés, composition, état d'un système, température, système de mesures, notion de travail, variables d'état et fonction d'état, équation d'état pour un gaz parfait, constante universelle des gaz, vapeur d'eau, mélange de gaz parfaits, air atmosphérique, air sec, air humide - température virtuelle.

2. CONSERVATION DE L'ÉNERGIE

Énergie interne, notion de chaleur, le premier principe - enthalpie, chaleurs spécifiques, chaleur latente, procédés adiabatiques, définition de parcelle d'air, température potentielle.

3. ENTROPIE

Limitations aux transformations d'énergie, entropie, le deuxième principe (DPT), usage conjoint du PPT et du DPT, entropie d'un gaz idéal.

4. LES SYSTÈMES AIR-EAU

Équation d'état pour la vapeur d'eau, transition de phase de l'eau, notion de sursaturation, humidité dans l'air, rapport de mélange, humidité spécifique, humidité relative, propriétés de l'air humide sous-saturé.

THERMODYNAMIQUE DE L'ATMOSPHÈRE

1. DIAGRAMMES AÉROLOGIQUES

Téphigramme, orientation des lignes fondamentales, l'émagramme et le diagramme Stüve

2. PROCESSUS THERMODYNAMIQUE DANS L'ATMOSPHÈRE

Refroidissement isobare, points de rosée et de frimas, condensation par refroidissement isobare, température équivalente et du thermomètre mouillé, expansion adiabatique dans l'atmosphère, saturation par soulèvement adiabatique, processus adiabatique réversible avec saturation, processus pseudoadiabatique, processus de mélange des masses d'air, mélange isenthalpique sans condensation de deux masses d'air, mélange isenthalpique avec condensation de deux masses d'air, mélange adiabatique (mélange vertical)

3 STABILITÉ VERTICALE

Équation hydrostatique, équation hypsométrique, gradient thermique, taux de refroidissement adiabatique pour l'air sec, taux de refroidissement adiabatique pour l'air humide, taux de refroidissement adiabatique pour l'air saturé, méthode de la parcelle d'air, critère de stabilité statique, instabilité latente, travail par unité de masse de la force de poussée, niveau de condensation convective, instabilité convective, représentation dans un téphigramme, air sec, air qui devient saturé. Effets de la subsidence de l'environnement, de l'entraînement et de l'eau condensée sur la stabilité de la parcelle d'air.

4. CONSÉQUENCES THERMODYNAMIQUES DES PROCESSUS RADIATIFS

Effets radiatifs près du sol par ciel clair, pendant le jour, pendant la nuit, effets radiatifs sur les nuages.

PHÉNOMÈNES RADIATIFS

1. PRINCIPES DES TRANSFERTS RADIATIFS

Spectre électromagnétique, absorption et émission de rayonnement par les molécules, caractéristiques du champ radiatif, flux radiatif, irradiance, irradiance monochromatique, radiance, radiance monochromatique, rayonnement diffus et dans un faisceau parallèle, lois fondamentales du rayonnement thermique, corps noir, loi de Planck, loi de Wien, loi de Stefan-Boltzmann, émissivité et absorptivité, loi de Kirchhoff, surface opaque, surface non-opaque, loi de Beer, spectre d'absorption, profil vertical d'absorption - modèle de Chapman, diffusion, extinction, équation de Schwarzschild, équation du transfert radiatif pour un champ stationnaire.

2. LE RAYONNEMENT SOLAIRE, ATMOSPHÉRIQUE ET TERRESTRE

Bilan d'énergie dans l'atmosphère, sources et puits d'énergie, bilan d'énergie à la surface de la Terre, bilan d'énergie du système Terre-Atmosphère, le Soleil - source d'énergie, paramètres astronomiques du système Soleil-Terre, caractéristiques du système Terre-Soleil, définitions des températures, rayonnement solaire, détermination du spectre solaire - constante solaire, irradiance solaire au sommet de l'atmosphère, spectres d'absorption, absorption par la vapeur d'eau, absorption par l'eau liquide, absorption par le CO₂, absorption par O₃ et O₂, rayonnement diffusé, rayonnement de grandes longueurs d'onde, l'effet de serre.

Calendrier Automne 2017

1	Thermo 1	M 05/09, 13h00 - 14h30	
2	Thermo 2	V 08/09, 10h30 - 12h00	
3	Thermo 3	M 12/09, 13h00 - 14h30	
4	Thermo 4	V 15/09, 10h30 - 12h00	
5	Thermo 5	M 19/09, 13h00 - 14h30	
6	Thermo 6	V 22/09, 10h30 - 12h00	Période de questions
7	Thermo 7	M 26/09, 13h00 - 14h30	Examen #1 (20 %)
8	Atmos 1	V 29/09, 10h30 - 12h00	
9	Atmos 2	M 03/10, 13h00 - 14h30	
10	Atmos 3	V 06/10, 10h30 - 12h00	
11	Atmos 4	M 10/10, 13h00 - 14h30	
12	Atmos 5	V 13/10, 10h30 - 12h00	
13	Atmos 6	M 17/10, 13h00 - 14h30	
14	Atmos 7	V 20/10, 10h30 - 12h00	
15	Atmos 8	M 24/10, 13h00 - 14h30	
16	Atmos 9	V 27/10, 10h30 - 12h00	
17	Atmos 10	M 31/10, 13h00 - 14h30	
18	Atmos 11	V 03/11, 10h30 - 12h00	Période de questions
19	Atmos 12	M 07/11, 13h00 - 14h30	Examen #2 (40 %)
20	Rad 1	V 10/11, 10h30 - 12h00	
21	Rad 2	M 14/11, 10h30 - 12h00	
22	Rad 3	V 17/11, 13h00 - 14h30	
23	Rad 4	M 21/11, 10h30 - 12h00	
24	Rad 5	V 24/11, 13h00 - 14h30	
25	Rad 6	M 28/11, 10h30 - 12h00	
26	Rad 7	V 01/12, 13h00 - 14h30	
27	Rad 8	M 05/12, 10h30 - 12h00	
28	Rad 9	V 08/12, 13h00 - 14h30	
29	Rad 10	M 12/12, 10h30 - 12h00	Période de questions
30	Rad 11	V 15/12, 13h00 - 14h30	Examen #3 (40 %)

INTERVALLES DES NOTES

Note	Intervalle
A+	[90 – 100]
A	[85 – 90)
A-	[80 – 85)
B+	[76 – 80)
B	[73 – 76)
B-	[70 – 73)
C+	[66 – 70)
C	[63 – 66)
E	[0 – 63)

Règlement 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

Les sanctions liées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du [Règlement no 18](#)

Vous pouvez consulter sur le site r18.uqam.ca des capsules vidéos qui vous en apprendront davantage sur l'intégrité académique et le R18, tout en vous orientant vers les ressources mises à votre disposition par l'UQAM pour vous aider à éliminer le plagiat de vos travaux.

Politique 16 sur le harcèlement sexuel

Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité.

Pour plus d'information :

http://www.instances.uqam.ca/ReglementsPolitiquesDocuments/Documents/Politique_no_16.pdf

Pour rencontrer une personne ou faire un signalement :

Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement :

514-987-3000, poste 0886

<http://www.harcelement.uqam.ca>