

Préliminaires

Professeur	Richard MacKenzie, B-4011, 514-343-5860 richard.mackenzie@umontreal.ca
Auxiliaires	Maude Bédard, maude.bedard.1@umontreal.ca Ulrich Chiapi-Ngamako, ulrich.chiapi.ngamako@umontreal.ca
Horaire du cours	cours lundi 14h30-16h20 (début 12 sept), A-3551 cours mercredi 10h30-12h20 (début 7 sept), A-3551 T.P. mardi 13h00-14h50 (début 13 sept), A-3541

Description dans l'annuaire Thermodynamique statistique. Fonctions thermodynamiques. Transformations de phases. Distribution canonique. Mécanique statistique. Statistiques quantiques. Applications de Gaz de bosons et de fermions.

Exercices de T.P. Vous recevrez autour de 11 séries d'exercices au cours de la session, à toutes les semaines, approximativement. Ces exercices formeront la majeure partie des Travaux Pratiques (périodes d'exercices). Je vais faire un effort pour afficher les exercices sur Studium quelques jours avant le T.P. pour vous donner du temps pour travailler les exercices avant le T.P. (une pratique que je recommande fortement).

Devoirs Vous recevrez autour de 7 devoirs au cours de la session. La remise des devoirs sera sur Studium; la date/heure limite seront strictes car en général le corrigé sera affiché peu après. *La correction va porter sur la validité ainsi que la clarté, lisibilité, etc., de vos solutions*; une solution correcte mais difficile à comprendre ne va pas nécessairement mériter tous les points. Vous êtes donc fortement conseillés d'écrire lisiblement, de bien expliquer votre raisonnement, de mettre des schémas lorsqu'utile, de mettre la réponse finale dans une boîte bien visible, etc.

Examen intra Date proposée : mardi 1 novembre. L'intra sera sur la première partie du cours (la thermodynamique; voir détails ci-dessous).

Examen final 23 décembre, 13h30-16h30, A-3551 (à confirmer). L'examen final sera basé *principalement* sur la deuxième partie du cours (la mécanique statistique). Cependant, beaucoup de notions de thermodynamique sont essentielles en mécanique statistique.

Évaluation La note globale sera déterminée par la note aux devoirs et la note aux examens. Pour calculer la note aux devoirs, on laisse tomber le pire des devoirs et prend la moyenne du reste. La note aux examens sera : intra (40) + final (60). La note globale sera la meilleure de : devoirs (20) + examens (80) OU examens (100).

Documentation Des notes de cours sont disponibles à partir de Studium. Le manuel principal est D. Schroeder, *Introduction to Thermal Physics*. La version électronique est disponible (accès UdeM/VPM) ici : <https://umontreal.on.worldcat.org/v2/oclc/1242868273>. D'autres livres possiblement intéressants (sur réserve à la Bibliothèque de physique) sont :

- Thermodynamique :
 - J.-P. Pérez, *Thermodynamique : Fondements et applications*.
 - F.W. Sears, G.L. Salinger, *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*.
- Mécanique statistique :
 - C. Ngo et H. Ngo, *Physique Statistique*.
 - F. Mandl, *Statistical Physics*.
 - F. Reif, *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*.

Plan de Cours : PHY 2215

Partie I : Thermodynamique

1. Zéroième principe de la thermodynamique. Équilibre thermique; température; équations d'état.
2. Premier principe de la thermodynamique. Énergie interne, travail et chaleur; chaleur spécifique; chaleur latente; gaz parfait.
3. Deuxième principe de la thermodynamique. Réversibilité et irréversibilité; processus cycliques et moteurs thermiques; entropie.
4. Énergies libres et applications. Énergies libres de Helmholtz et de Gibbs; transformations de phase; réactions chimiques.

Partie II : Mécanique statistique

5. Principes de la mécanique statistique. Point de vue microscopique; micro-états et macro-états; hypothèse fondamentale de la mécanique statistique; multiplicité et entropie. (Réf : Schroeder, chap. 2.)
6. Distribution canonique. Facteur de Boltzmann; fonction de partition; distribution Maxwellienne des vitesses. (Réf : Schroeder, chap. 6.)
7. Distribution grand-canonique; statistiques quantiques. Distributions Bose-Einstein, Fermi-Dirac, et Maxwell-Boltzmann. (Réf : Schroeder, sec. 7.2.)
8. Gaz de bosons. Solide de Debye; condensation Bose-Einstein; corps noir. (Réf : Schroeder, secs. 7.4-7.6.)
9. Gaz de fermions. Électrons dans un métal; étoiles dégénérées. (Réf : Schroeder, sec. 7.3.)