

PHYS-315

Physique statistique I

Müller Markus

Cursus	Sem.	Type
Physique	BA5	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	120h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	2 hebdo
Exercices	2 hebdo
Nombre de places	

Résumé

L'objectif du cours est d'introduire les concepts fondamentaux de la physique statistique.

Contenu**1. Vers une théorie microscopique des systèmes thermodynamiques**

- Rappel de thermodynamique
- Eléments de la théorie cinétique
- Entropie et principe fondamental

2. Formalisme général

- Espace des phases et entropie
- Notions basiques de probabilité
- Potentiels thermodynamiques, transformés de Legendre
- Ensembles statistiques et leur équivalence
- Dérivation des principes fondamentaux de la thermodynamique à partir de la physique statistique

3. Applications

- Théorèmes du viriel et d'équipartition
- Gaz réels : équation de Van der Waals et développement du viriel

4. Introduction à la physique statistique quantique

- Opérateur densité
- Particules identiques: fermions, bosons
- Gaz parfaits quantiques : distributions de Fermi-Dirac et de Bose-Einstein
- Bosons: condensation; photons: radiation, spectre de Planck (corps noir)
- Fermions: lac de Fermi

Mots-clés

Entropie, ensembles thermodynamique, physique statistique classique et quantique, gaz idéal et réel

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Mécanique analytique

Concepts importants à maîtriser

Probabilités

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Calculer les propriétés thermodynamiques de différents systèmes physiques
- Appliquer les lois fondamentaux thermodynamiques
- Formuler les lois de la thermodynamique et les dériver des principes de physique statistique
- Utiliser des arguments d'échelle et l'analyse dimensionnelle pour anticiper/justifier un résultat

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra. Exercices en salle

Travail attendu

Résoudre les exercices soi-même

Méthode d'évaluation

Examen écrit 100%. Test facultatif en cours du semestre ne comptant pas dans la note.

Ressources

Bibliographie

- Polycopié "Physique Statistique I" by M. Müller.
- Livres:
 - W. Greiner, L. Neise, H. Stöcker "Thermodynamique et Mécanique Statistique" (en français)
 - K. Huang: Statistical Mechanics, John Wiley & Sons, New York, 1987 (général, très bien)
 - L. Landau & I. Lifshitz: Statistical Physics (Vol. 5), Pergamon Press General, logical structure
 - F. Reif: Fundamentals of statistical and thermal physics, McGraw-Hill Book Company New York, 1965 (approfondi)
 - J. Sethna: Statistical Mechanics: Entropy, Order Parameters, and Complexity, Second Edition, Oxford (original advanced text)

Ressources en bibliothèque

- [Thermodynamique et Mécanique Statistique / Greiner](#)
- [Statistical Mechanics / Huang](#)
- [Statistical Physics \(Vol. 5\) / Landau](#)
- [Fundamentals of statistical and thermal physics / Reif](#)
- [Statistical Mechanics / Sethna](#)

Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/PHYS-315>

Préparation pour

Physique statistique II, Physique du Solide II