

UE Physique statistique avancée



Niveau d'étude
Bac +4



ECTS
6 crédits



Composante
UFR PhITEM
(physique,
ingénierie, terre,
environnement,
mécanique)



Période de
l'année
Printemps (janv.
à avril/mai)

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** PAX8PHAU

Présentation

Description

C'est un cours de physique statistique avancé proposé en Master 1 de physique. La physique statistique consiste en une étude probabiliste des phénomènes collectifs. A cause des interactions entre particules ou molécules, la matière peut avoir un comportement collectif particulier et complexe selon l'énergie présente (gaz/fluide/solide, état supra, etc).

Plan :

1. Dynamique probabiliste

- Notions de bases en probabilité: loi de probabilité, loi des grands nombres, théorème central limite.
- Dynamique probabiliste: modèle de Markov. L'entropie comme taux d'incertitude sur le futur. Convergence vers un état d'équilibre avec augmentation de l'entropie (2ème principe)
- Processus stochastiques, équation de Fokker-Plank ou équation maîtresses.
- Rappels sur la mécanique ondulatoire et la limite classique. Loi de Weyl. Aspects probabilistes émergents en chaos classique et chaos quantique. Théorie des matrices aléatoires.

2. Systèmes sans interaction

- Système thermodynamique et hypothèse ergodique. Exemple du gaz parfait avec N particules libres. Entropie et équations d'états.
- Modèle de Boltzmann Gibbs de l'équilibre thermodynamique. Echanges entre systèmes thermodynamiques (physique hors équilibre). Ensembles (micro,grand) canoniques. Principe variationnel.
- Statistiques quantiques. Particules élémentaires. Fermions et Bosons.

3. Systèmes en interactions et transitions de phase

- (a) Modèle d'Ising du ferromagnétisme
- (b) Coexistence des phases liquide-vapeur
- (c) Modèle BCS de la supraconductivité. Problèmes à N corps quantique, 2nd quantification, espace de Fock.

Page web avec notes de cours et TD: [[🔗 https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~faure/enseignement/phys-stat/TD_2020/TD/](https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~faure/enseignement/phys-stat/TD_2020/TD/)]

Organisation :

17 séances de cours et 16 séances de TD.

Commence début janvier 2023.

Evaluation :

- Un examen intermédiaire de 1h30 (contrôle continu)
- Un examen final de 3h.

Heures d'enseignement

UE Physique statistique avancée - CM	CM	25,5h
UE Physique statistique avancée - TD	TD	24h

Période : Semestre 8

Informations complémentaires

Page web avec notes de cours et TD:

[[🔗 https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~faure/enseignement/phys-stat/TD_2020/TD/](https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~faure/enseignement/phys-stat/TD_2020/TD/)]

Bibliographie

- Diu, B., Guthmann, C., Lederer, D., & Roulet, B. 1989. Physique statistique.
- Balian, Roger. 2007. From microphysics to macrophysics : methods and applications of statistical physics. Vol. 1,2. Springer Science & Business Media;
- Couture, L., & Zitoun, R. 1992. Physique statistique.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Frédéric Faure

✉ frederic.faure@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu(x) ville

> Grenoble

Campus

> Grenoble - Domaine universitaire

En savoir plus

Page web avec notes de cours et TD:

🔗 https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~faure/enseignement/phys-stat/TD_2020/TD/