

UE Modèles microscopiques



Niveau d'étude
Bac +5



ECTS
6 crédits



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



Période de
l'année
Automne (sept.
à dec./janv.)

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** PAX9MQAI

Présentation

Description

Ce cours est une introduction à la seconde quantification. Cette formulation *ultime* de la mécanique quantique est aujourd'hui utilisée dans tous les domaines. Ce cours introduit les concepts et éléments mathématiques conduisant à la résolution des problèmes à N-corps en mécanique quantique (corrélations). Il est basé sur le plan suivant :

- Rappel sur les opérateurs, commutateurs. Indiscernabilité et fonction d'onde à N-particules (déterminant de Slater).
- Formalisme de la seconde quantification : opérateurs en seconde quantification, propriétés élémentaires, générateur champs et expression des opérateurs usuels.
- Approximation de Hartree, intégrale d'échange, corrélations et champ moyen
- Quelques exemples : modèle du jellium, interaction électron-phonon, modèle BCS (traité sous forme de TD)

La seconde partie de l'UE a pour but d'introduire les notions nécessaires à la modélisation et la simulation des propriétés quantiques de systèmes électroniques en présence ou non d'interactions. Des exercices théoriques ainsi que des travaux pratiques visant à la manipulation d'algorithmes simples seront considérés dans le cadre d'exemples concrets comme les structures de

bandes, la transition métal / isolant, le rôle des corrélations électroniques, le magnétisme quantique, la notion de frustration ou encore les fontes quantiques et thermiques.

Heures d'enseignement

UE Modèles microscopiques - CMTD	Cours magistral - Travaux dirigés	19,5h
UE Modèles microscopiques - TD	TD	3h
UE Modèles microscopiques - TP	TP	18h

Pré-requis recommandés

Il est fortement conseillé d'avoir une base solide en mécanique quantique. De même, les notions de bases de la programmation doivent être acquises (écriture d'un code simple, utilisation des conditions et des boucles, etc). Il est conseillé pour appréhender plus facilement l'enseignement de se familiariser avec les rudiments du langage Python.

Période : Semestre 9

Infos pratiques

Campus

> Grenoble - Polygone scientifique