

Objectifs

Maîtriser les concepts de base de la mécanique quantique et le formalisme associé afin de résoudre et comprendre des phénomènes quantiques dans des situations simples et incontournables.

Application à l'étude de la dynamique des électrons dans les solides. Associer à ces concepts des situations expérimentales où ils sont mis en évidence.

Compétences attendues à la fin de l'UE :

Maîtrise de l'algèbre de Dirac et des méthodes de résolution des situations quantiques de base.

Thèmes abordés / Notions et contenus

Symétries et opérateurs en physique quantique. Moment cinétique (composition). Spin. Produit tensoriel. Système à plusieurs particules. Particules identiques. Magnétisme. Problèmes dépendants du temps. Théorie des perturbations stationnaires. Interaction spin-orbite. Potentiel central.

Structure périodique des matériaux. Gaz d'électrons libres. Dynamique des électrons dans un potentiel périodique. Modèle des liaisons fortes.

Prérequis

Bases sur l'approche ondulatoire de la physique quantique.

Postulats de la physique quantique. Bases sur l'algèbre de Dirac.

Bases sur l'oscillateur harmonique à une dimension.

Ouvrages de référence

- Cohen Tannoudji, Diu, Laloë, *Mécanique Quantique I et II*
- Le Bellac, *Physique Quantique*
- Basdevant, Dalibard, *Mécanique Quantique*
- Aslangul, *Mécanique Quantique 1,2 et 3*
- Ashcroft, Mermin, *Physique des solides*
- Kittel, *Physique de l'état solide*

Informations pratiques

Crédits

9 ECTS

Modalités d'enseignement

L'UE est enseignée à distance au premier semestre. Elle équivaut à 45 heures en cours et 45 heures de TD.

Modalités d'évaluation

- au cours du semestre, trois devoirs "à la maison", de moyenne DM ;
- une note d'examen (E1 ou E2 selon la session)

La note finale de l'UE est $N = \sup(E1 ; 0,7 * E1 + 0,3 * DM)$

En seconde session, une épreuve écrite E2 remplace la note E1 dans la formule précédente.

Responsable de l'UE

Laura Messio

Adresse : Campus Pierre et Marie Curie, couloir 12-13 bureau 516

Courriel : laura.messio@sorbonne-universite.fr

Equipe pédagogique

Laura Messio (laura.messio@sorbonne-universite.fr) pour la partie Mécanique quantique

Agnès Huynh (agnes.huynh@insp.jussieu.fr) pour la partie Electrons dans les solides