



Elements de Théorie Quantique du Solide



Niveau d'étude
BAC +3



ECTS
6 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
54h

Présentation

Description

Cette UE comprend deux parties. La première partie concerne plus particulièrement le formalisme de Dirac en mécanique quantique avec des illustrations dans le cas de l'oscillateur harmonique 1D et du moment cinétique, notamment pour le spin. La deuxième partie est une introduction à l'utilisation de la mécanique quantique dans le domaine de la physique du solide au travers de son application aux semiconducteurs.

Objectifs

A l'issue de cette UE, les étudiants seront en mesure de :

- * Utiliser le formalisme de Dirac pour la résolution de problèmes de mécanique quantique
- * Expliquer les caractéristiques d'un oscillateur harmonique 1D en mécanique quantique
- * Déterminer les propriétés associées au moment cinétique et notamment au spin
- * Appliquer la mécanique quantique à l'étude des propriétés de quelques modèles de physique du solide (métal dans le modèle des électrons libres, etc.)
- * Expliquer l'apparition d'une bande d'énergie interdite dans les semiconducteurs cristallins et la distinction entre métal, semiconducteur et isolant

Pré-requis nécessaires

Introduction à la physique quantique

Contrôle des connaissances

CCI

Syllabus

- * Mécanique quantique dans le formalisme de Dirac
 - * Espace des états - Notation de Dirac
 - * Postulats de la Mécanique Quantique
 - * Représentation X et P - lien avec le formalisme de Schrödinger
 - * Ensembles Complets d'Observables qui Commutent
- * Oscillateur Harmonique 1D (formalisme de Dirac)
- * Moment cinétique en Mécanique Quantique
 - * Moment cinétique orbital
 - * Spin
- * Liaison covalente
- * Métal : modèle des électrons libres
- * Structures périodiques
 - * Symétrie cristalline
 - * Réseau réciproque - Zone de Brillouin
- * Bandes d'énergie
 - * Fonctions de Bloch
 - * Modèle des électrons quasi-libres
 - * Électrons dans un potentiel périodique - cas général
 - * Remplissage des états - Statistique de Fermi-Dirac



* Remplissage des bandes d'énergie : Métal - Isolant -
Semiconducteur

Informations complémentaires

CM : 27 h

TD : 27 h

Infos pratiques

Contacts

David Cassagne

✉ david.cassagne@umontpellier.fr