

UE Mécanique quantique



ECTS
3 crédits



Composante
UFR Physique,
Ingénierie,
Terre,
Environnement,
Mécanique
(PhITEM)



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

Diplômes intégrant cet élément

- Licence Physique

- **Langue(s) d'enseignement:** Français
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- **Code d'export Apogée:** PAX6PCAC

Présentation

Description

La physique quantique, qui est apparue au début du 20^{ième} siècle, permet d'aborder le monde microscopique au niveau atomique et sub-atomique.

Après une introduction consacrée aux rappels des faits expérimentaux fondateurs de la mécanique quantique, nous présenterons le formalisme mathématique basé sur la structure d'espace vectoriel de Hilbert. Nous introduirons les postulats généraux de la mécanique quantique (description de l'état d'un système, évolution temporelle et équation de Schrödinger, notion de mesure sur un système ...).

Dans les chapitres suivants, nous développerons la notion de moment cinétique comme illustration du concept de symétrie en mécanique quantique et nous présenterons le cas du spin demi-entier. Nous formaliserons alors l'étude d'une particule soumise à un potentiel central (atome d'hydrogène)

La quantification de l'oscillateur harmonique permettra d'introduire un lien avec les modèles préliminaires de rayonnement vus dans le cours de physique microscopique.

Si le temps le permet, nous examinerons les aspects modernes de l'intrication

Chapitre 1 : Introduction - Rappels

Revue des expériences fondatrices. Description d'un système, observables et processus de mesure

Chapitre 2 : Outils mathématiques

Espace de Hilbert. Dualité et notation de Dirac. Notion d'opérateur hermitien

Chapitre 3 : Principes généraux de la mécanique quantique

Etat d'un système, observables, évolution temporelle, principe de décomposition spectrale et réduction du paquet d'onde.

Chapitre 4 : Moment cinétique

Représentation du groupe des rotations. Algèbre de Lie et relations de commutation. Moment cinétique orbital. Introduction du Spin 1/2.

Chapitre 5 : Particules dans un potentiel central

Atome d'hydrogène

Chapitre 6 : Oscillateur harmonique

Energie et opérateurs échelle

Objectifs

Cette UE a pour but de donner les outils fondamentaux d'analyse, indispensables à la description et à l'interprétation des phénomènes physiques.

Heures d'enseignement

TD	TD	15h
CM	CM	15h

Pré-requis recommandés

UE de physique microscopique (semestre 5)

Notions d'espaces vectoriels en mathématiques

Période : Semestre 6

Bibliographie

Livre

1. Physique Quantique. Michel Le Bellac . CNRS Editions 2003.
2. C. Cohen-Tannoudji, B diu et F. Laloe, Mécanique quantique, Edition Hermann 1977.
3. C. Aslangul, Mécanique Quantique Tomes 1 et 2 , Edition De Boeck 2010.

Lien internet

<https://www.damtp.cam.ac.uk/user/dbs26/PQM.html>

[Cours de David Skinner - 5 premiers chapitres (couvre davantage que le programme de L3)]

Infos pratiques

Lieu(x) ville

➤ Grenoble

Campus

➤ Grenoble - Domaine universitaire