

# UE Mécanique quantique



Niveau d'étude  
Bac +3



ECTS  
6 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
- **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- **Code d'export Apogée:** PAX6PHAC

## Présentation

### Description

- I. Bref historique de la mécanique quantique
- II. Le comportement quantique  
Dualité onde-corpuscule. Processus de mesure et relations d'incertitude. Principe de complémentarité. Paradoxe EPR
- III. Fonction d'onde et équation de Schrödinger  
Paquet d'ondes. Observables. Approximation classique
- IV. Etude de systèmes simples  
Puits et saut de potentiel. Effet tunnel. Densité d'états
- V. Théorie matricielle de la mécanique quantique  
Vecteur d'état. Opérateurs. Evolution dans le temps. Observables qui commutent
- VI. Moment cinétique et atome d'hydrogène
- VII. Le spin

Expérience de Stern et Gerlach. Spin 1/2. Opérateur rotation. Description complète d'une particule de spin 1/2

Les exemples traités (en cours et TD)

Paquet d'ondes gaussien, puits de potentiel infini, transmission au travers d'une barrière (effet tunnel, formule de Landauer), oscillateur harmonique, rotateur axial et sphérique, précession de Larmor, système à deux niveaux, addition de spins 1/2.

Ce qui N'EST PAS traité

Approximation WKB, Clebsh-Gordon, méthode des perturbations (dégénérée et non-dégénérée), problème dépendant du temps, règle d'or de Fermi, matrice densité, théorie de la diffusion, particules identiques.

## Heures d'enseignement

|    |    |     |
|----|----|-----|
| TD | TD | 24h |
| CM | CM | 27h |

## Pré-requis recommandés

Introduction à l'algèbre linéaire (S2)

Analyse approfondie (S2)

Calcul matriciel et fonctions de plusieurs variables (S3)

Formes quadratiques, analyse de fourrier (S4)

**Période :** Semestre 6

## Compétences visées

Cette UE donne les bases de la mécanique quantique et permet de suivre en M1, les UE de physique atomique, physique du solide, etc,... sans avoir à suivre nécessairement le second cours de mécanique quantique (avancé).

Objectifs:

- Appréhender la théorie de la mécanique quantique (relation d'incertitudes, processus de mesures) et ses implications. Connaître les principales critiques qui lui sont faites (paradoxe EPR).
- Maîtriser la notation de Dirac et savoir manipuler les vecteurs d'ondes et observables
- Savoir traiter des exemples simples (potentiels carrés, oscillateurs harmoniques) par une approche ondulatoire ET matricielle
- Connaître le spin. Savoir passer d'une rotation dans l'espace réel à une rotation dans l'espace des spins

## Infos pratiques

### Lieu(x) ville

> Grenoble



---

## Campus

➤ Grenoble - Domaine universitaire