

Cursus	Sem.	Type
Ingénierie des sciences du vivant	BA4	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	120h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>4 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
Exercices	2 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

## Résumé

Ce cours est une introduction à la mécanique quantique. En partant de son développement historique, le cours traite les notions de complémentarité quantique et le principe d'incertitude, le processus de mesure, l'équation de Schrödinger, ainsi que des éléments de physique atomique et moléculaire.

## Contenu

### Introduction à la Physique Quantique

La loi de Planck du spectre du corps noir et la naissance de la Physique Quantique. L'effet photoélectrique, la diffusion Compton et le photon. La dualité onde-particule et le principe de Complémentarité quantique. La nature ondulatoire de la matière. La fonction d'onde et le principe d'incertitude de Heisenberg.

### La Mécanique Quantique

L'interprétation de Copenhague de la Physique Quantique. L'équation de Schrödinger indépendante du temps. Etats propres et énergies propres. Le processus de mesure et les quantités physique observables. La particule libre. Le puits de potentiel. L'oscillateur harmonique. L'équation de Schrödinger dépendante du temps.

### Introduction à la physique atomique et moléculaire

Le modèle de Bohr de l'atome. La solution de l'équation de Schrodinger pour l'atome d'hydrogène. Le moment cinétique et sa quantification. Les orbitales atomiques. Les harmoniques sphériques. Le spectre de l'atome d'hydrogène. Le spin de l'électron. Les atomes à plusieurs électrons et la théorie de champ moyen. Les configurations électroniques. Le principe d'exclusion de Pauli. La règle de Madelung et le principe du Aufbau. La table périodique des éléments. Les liaisons moléculaires. Le rotateur rigide et les états rotationnels des molécules. Les molécules biatomiques et les états vibrationnels. Les spectres des molécules biatomiques.

## Mots-clés

Physique Quantique, Mécanique Quantique, Equation de Schrödinger, Principe d'Incertitude, Corps Noir, Loi de Planck, Loi de Stefan-Boltzmann, Loi de Wien, Effet Photoélectrique, Effet Compton, Longueur d'onde de de Broglie, Photon, Principe de Complémentarité, Dualité Onde-Particule, Effet Tunnel, Oscillateur Harmonique, Probabilité de Mesure, Atome d'Hydrogène, Fonction d'Onde, Harmonique Sphérique, Niveau d'Energie, Orbitale, Moment Cinétique, Spin, Principe d'Exclusion de Pauli, Règle de Madelung, Série de Ballmer, Configuration Electronique, Tableau Périodique des Eléments, Liaison Covalente, Liaison Ionique, Liaison Hydrogène, Liaison de Van der Waals, Spectre Rotationnel, Spectre Vibrationnel.

## Compétences requises

### Cours prérequis indicatifs

Physique générale I, II et III, Analyse, Algèbre Linéaire

## Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Argumenter sur la description la plus appropriée pour un système physique
- Structurer la solution d'un problème en ses parties fondamentales
- Modéliser un système physique à partir des lois fondamentales de la physique quantique
- Evaluer une quantité physique caractérisant un problème à partir des lois de la physique quantique

### Compétences transversales

- Faire preuve d'esprit critique
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.

### Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec démonstration d'expériences en classe et exercices dirigés

### Méthode d'évaluation

Contrôle écrit

### Ressources

#### Bibliographie

R. A. Serway and J. W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers (Cengage Learning, 2013), ISBN-10: 1133947271.

#### Liens Moodle

- [https://go.epfl.ch/PHYS-207\\_a](https://go.epfl.ch/PHYS-207_a)

#### Vidéos

- <https://tube.switch.ch/channels/630dd7fd>

### Préparation pour

General physiology I,II

Electrical systems & electronics