



# Physique quantique avancé



Niveau d'étude  
BAC +4



ECTS  
6 crédits



Structure de  
formation  
Faculté des  
Sciences



Volume horaire  
49,5h

## En bref

- > **Méthodes d'enseignement:** En présence
- > **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Description

Ce cours a pour vocation d'introduire et développer plusieurs concepts et outils fondamentaux de la physique quantique non-relativiste nécessaires à la compréhension des processus physiques décrivant les interactions entre les constituants élémentaires de la matière et le rayonnement. On abordera également la seconde quantification et la formulation de la mécanique quantique par intégrale de chemin qui représentent le cadre idéal pour le développement de la théorie quantique des champs et ses applications variées (ex : physique des hautes énergies, physique de la matière condensée).

### Objectifs

Maîtriser les différentes techniques de résolution de l'équation de Schrödinger pour des problèmes physiques complexes (ex : méthode variationnelle, approximation WKB,...). Connaître les éléments fondamentaux des processus de diffusion et savoir les appliquer dans des situations simples (ex : diffusion par un potentiel isotrope). Savoir utiliser le formalisme de la matrice densité pour le traitement des systèmes quantiques ouverts et son application en optique quantique (équations de Bloch optiques). Connaître les fondements de la représentation de la mécanique quantique bâtie sur les intégrales de chemins et savoir les appliquer au calcul du propagateur d'un système modèle (oscillateur harmonique).

### Pré-requis obligatoires



Compétences de bases en physique quantique (niveau L3 d'une licence de physique). Bonne maîtrise des outils mathématiques de base (espaces Hilbertiens, algèbre linéaire, transformée de Fourier, distribution de Dirac) pour la mécanique quantique.

**Prérequis recommandés :**

- Physique Quantique
- Atomes-Molécules-Rayonnement
- Mécanique Analytique

---

## Contrôle des connaissances

Contrôle continu

---

## Syllabus

- Rappels et principes fondamentaux
- Théorie de la symétrie et règles de conservation
- Méthodes d'approximations
- Particules identiques et formalisme de seconde quantification
- Systèmes ouverts et formalisme de la matrice densité
- Introduction à la théorie de la diffusion
- Méthodes fonctionnelles et intégrales de chemin

## Infos pratiques



---

## Contacts

### Responsable pédagogique

Yohann Scribano

✉ [yohann.scribano@umontpellier.fr](mailto:yohann.scribano@umontpellier.fr)

### FdS master physique

✉ [fds-master-physique@umontpellier.fr](mailto:fds-master-physique@umontpellier.fr)

---

## Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet