

## LICENCE MENTION MATHÉMATIQUES

### PARCOURS PHYSIQUE-MATHÉMATIQUES

#### Semestre 5

## Mécanique quantique 2

### Présentation

**Responsable UE:** Mondher Arfa

I Les outils mathématiques-1 de la mécanique quantique

Dans cette première partie, le cours se limite aux représentations discrètes dans l'espace des états.

II Le magnétisme atomique

III-a Les postulats de la mécanique quantique.

III-b Application des postulats de la mécanique quantique : système à deux niveaux

IV Les outils mathématiques-2 de la mécanique quantique

Dans cette seconde partie, on introduit les représentations continues.

V Potentiels à une dimension constants par morceaux : équation de Sturm-Liouville.

VI-a Résolution de l'équation de Schrödinger : particule dans un potentiel carré (de profondeur finie et : ou infinie), dans une marche et/ou dans une barrière de potentiel.

VI-b Résolution de l'équation de Schrödinger : particule dans une barrière de potentiel de forme quelconque : application au processus de désintégration  $\alpha$ .

VI L'oscillateur Harmonique à une dimension

VII Théorie des perturbations stationnaires.

VII -a Application : Oscillateur harmonique à une dimension soumis à un potentiel perturbateur en  $x$ ,  $x^2$  et  $x^3$ .

VII-a Propriété générale des moments cinétiques en MQ.

VII-a Addition des moments cinétiques

VII-b Etats intriqués

#### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 27h

Cours Magistral : 27h

### Objectifs

L'objectif est de donner aux étudiants les connaissances de base de la mécanique quantique. Le cours est proposé dans une approche théorique ayant pour buts d'initier les étudiants (i) aux concepts mathématiques rencontrés en mécanique quantique et (ii) au traitement théorique de quelques modèles simples communs à plusieurs domaines de la physique. Les connaissances acquises doivent servir de base aux étudiants désireux de poursuivre des études en Master de physique et plus particulièrement dans les domaines faisant appel à la théorie quantique.

### Pré-requis nécessaires

calcul matriciel, analytique et différentiel (premier et second degré). Il est recommandé, sans pour autant être obligé, d'avoir suivi au préalable l'UE Mécanique quantique 1 et relativité du S4

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		1/3	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC)

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC)
	Report de notes	Autre nature		1/3	note CC reportée