

FACULTÉ DES ARTS ET SCIENCES

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

PLAN DE COURS - 2025

Sigle du cours : PHY3814

Titre du cours : Compléments de Mécanique Quantique

Nombre de crédits: 3

Professeur : Luc Vinet, luc.vinet@umontreal.ca

Auxiliaire : Bernard, Pierre-Antoine, pierre-antoine.bernard@umontreal.ca

OBJECTIFS

- Approfondir la connaissance de la mécanique quantique par la présentation de chapitres avancés d'intérêt.
- S'approprier une vision contemporaine et globale du sujet.
- Développer une expertise quant à l'utilisation des mathématiques des théories quantiques.
- Offrir une préparation à l'étude de la théorie quantique des champs.
- Présenter une introduction à l'application de la mécanique quantique en informatique.

BIBLIOGRAPHIE

Diverses sources seront utilisées. Parmi celles-ci :

J.-M. Lévy-Leblond, *Galilei Group and Galilei Invariance* dans *Group Theory and Its Applications*, E.M. Loeb éd. Academic Press 1971

A. Das, *Field Theory-A Path Integral Approach*, World Scientific 2006

G. Auletta, M. Fortunato, G. Parisi, *Quantum Mechanics*, Cambridge University Press 2009

M.A.Nielsen, I.L.Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press 2000

B. Schumacher, M. Westmoreland, *Quantum Processes, Systems and Information*, Cambridge University Press 2010

MATIÈRES

A. Première partie

1. Symétries en mécanique quantique
2. Covariance galiléenne
3. Représentations du groupe de Poincaré
4. Équation de Dirac

B. Deuxième partie

5. Intégrales de chemin
6. Matrices densité et mesures
7. Intrication et théorème de Bell
8. Éléments d'information quantique : téléportation et codage superdense
9. Algorithmes de calcul quantique
10. Approximation de Born-Oppenheimer et potentiels de Berry

HORAIRE

Mardi 16 :30-18 :30

Jeudi : 16 :30 – 18 :30

ÉVALUATION

Exercices: 20%

Intra: 35%

Final: 45%

EXAMEN INTRA

Jeudi 27 février

EXAMEN FINAL

Jeudi 24 avril