

PHY 2810: MÉCANIQUE QUANTIQUE

professeur: Stéphane Durand
bureau : 4345 (pavillon André-Aisenstadt)
téléphone: 343-7501 ou 343-6111 poste 4746
courriel: durand@crm.umontreal.ca
page web: www.crm.umontreal.ca/~durand
heures de bureau: après les cours ou sur rendez-vous

Livre: Introduction to Quantum Mechanics, David J. Griffiths,
2e édition, Prentice-Hall, 2005

Matière:

- historique
 - dualité onde-corpuscule
 - indéterminisme
 - principe d'incertitude de Heisenberg
 - équation de Schrödinger
 - effondrement de la fonction d'onde
 - états propres et valeurs propres
 - probabilités
 - principe de superposition
 - paquet d'ondes
 - opérateurs
 - oscillateur harmonique
 - atome d'hydrogène
 - moment angulaire
 - spin
 - principe d'exclusion de Pauli
 - tableau périodique
 - non-localité
 - problèmes conceptuels
 - paradoxe Einstein-Podolsky-Rosen (EPR)
(• téléportation quantique)
- plus technique:
- dégénérescence
 - parité
 - relations de commutation
 - observables compatibles
 - ensemble complet d'opérateurs qui commutent
 - notation de Dirac
 - espace de Hilbert
 - hermiticité
 - transformée de Fourier
 - delta de Dirac
(• symétrie et lois de conservation)
 - particules identiques
 - potentiel central
 - harmoniques sphériques
 - matrices de Pauli
(• théorème de Bell)

Évaluations:

Devoirs (9):	20%
Examen Intra:	30%
Examen Final:	50%

Note:

Il est très important d'assister aux premiers cours de la session car l'on y discute des expériences qui nous ont forcés à remettre complètement en question notre vision du fonctionnement de l'univers à l'échelle microscopique et à développer la théorie de la mécanique quantique. Ce premier cours, donc, motive et donne tout son sens à l'élaboration d'une théorie physique très mathématique, très abstraite et très contre-intuitive, mais qui décrit extraordinairement bien le comportement de la matière à l'échelle atomique; et qui constitue, en fait, une théorie-cadre fondamentale qui sous-tend toute la physique moderne (ainsi que toute la technologie électronique contemporaine).

Quiconque n'est pas pris de vertige à la contemplation de la mécanique quantique ne l'a pas bien saisie.

*N. Bohr*¹

Je ne comprends pas la mécanique quantique. En fait, personne ne comprend la mécanique quantique. Nul ne sait comment cela peut se passer ainsi.

*R. Feynman*²

La Nature n'est pas seulement plus bizarre qu'on l'imagine, elle est plus bizarre qu'on peut l'imaginer.

*J. B. S. Haldane*³

¹ père de la mécanique quantique (prix Nobel 1922)

² père de l'électromagnétisme quantique (prix Nobel 1965)

³ père de Sophie Haldane (inconnue)