

Code UE	LU3PY101
Nom de l'UE :	Physique quantique
Nom du responsable	Thibaut Jacqmin
Adresse email du responsable	<a href="mailto:thibaut.jacqmin@sorbonne-universite.fr">thibaut.jacqmin@sorbonne-universite.fr</a>
Nombre d'Ects	6
Volume horaire (en heure)	60
CM	28
TD	24
TP	8 (2 numériques, 1 expérimental, à discuter en fonction des moyens)
RP	0
HPP	8
Travail personnel de l'étudiant	5h par semaine
Préiode d'enseignement	S5
Enseignement à distance ?	Oui
Enseignement en présentiel ?	Oui
Prérequis	<p><u>Mathématiques</u> : 1) <b>analyse</b> : fonctions complexes, équations différentielles des premier et second ordre à coefficients constant, séries de Fourier, transformée de Fourier, distribution <i>delta</i> de Dirac</p> <p>2) <b>algèbre linéaire</b> : espace vectoriel hermitien (produit scalaire, norme, base orthonormale, espace dual), opérateur linéaire, adjoint, matrice (déterminant, trace, inverse, diagonalisation, polynôme caractéristique, valeurs propres, vecteurs propres, matrices orthogonale et unitaire, matrices semblables, matrices simultanément diagonalisables et commutation), projecteurs</p> <p><u>Physique</u> : 1) <b>Physique des ondes</b> : équations d'onde, vecteur d'onde, relation de dispersion, onde progressive, onde stationnaire, onde plane, vitesse de phase, vitesse de groupe, paquet d'onde, interférences à deux ondes, diffraction en champ lointain (diffraction de Fraunhofer)</p> <p>2) <b>Oscillateurs couplés</b> : résolution du problème des oscillateurs couplés, modes propres d'oscillation</p> <p>3) <b>Electrostatique</b> : moments dipolaires électrostatique et magnétostatique, lien avec l'énergie potentielle, précession d'un moment dipolaire magnétique dans un champ magnétique.</p> <p>4) <b>Mécanique</b> : principe fondamental de la dynamique et théorème du moment cinétique</p>
Présentation pédagogique	Le cours est découpé en trois blocs thématiques permettant un apprentissage progressif de la physique quantique, en partant des notions connues de physique des ondes et de mécanique, pour aller progressivement vers la notions de fonctions d'ondes et l'équation de Schrödinger. Par la suite nous présenterons les postulat de la Physique quantique et introduirons la notation de Dirac. Un dernière partie portera sur les systèmes à deux niveaux et leur application à l'information quantique. Le semestre se termine par un TP sur un vrai ordinateur quantique !
Ouvrages de référence	<p><b>Livre de cours</b> :</p> <p>Mécanique Quantique, <i>Basdevant, Dalibard</i>, Editions de l'Ecole Polytechnique en anglais : Quantum Mechanics, <i>Basdevant, Dalibard</i>, Springer</p>
Déroulé souhaité sur les 13 semaines du semestre	<p>Sem 1 : CM1 + CM2</p> <p>Sem 2 : CM3 + TD1</p> <p>Sem 3 : CM4 + TP1</p> <p>Sem 4 : CM5 + TD2</p> <p>Sem 5 : CM6 + TD3</p> <p>Sem 6 : CM7 + TD4</p> <p>Sem 7 : CM8 + TD5,6</p> <p>Sem 8 : CM9 + TD7</p> <p>Sem 9 : CM10 + TD8</p> <p>Sem 10 : CM11 + TD9</p> <p>Sem 11 : CM12 + TD10</p> <p>Sem 12 : CM13 + TD11 + TP2</p> <p>Sem 13 : CM14 + TD12</p>