



5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Drewes Marco ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LPHYS1112 ou unité d'enseignement équivalente dans un autre programme. Avoir suivi LPHYS1202 et LPHYS1221 constitue un atout. <i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	Cette unité d'enseignement consiste en une introduction aux bases conceptuelles et physiques de la physique quantique, qui règle le monde microscopique.
Acquis d'apprentissage	<p><b>a. Contribution de l'activité au référentiel AA du programme</b></p> <p>1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6</p> <p><b>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</b></p> <p>1 Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>décrire des phénomènes du monde microscopique par le formalisme de la mécanique ondulatoire et comprendre les différences fondamentales avec la physique classique ;</li> <li>comprendre et utiliser la relation entre opérateurs et observables ;</li> <li>résoudre l'équation de Schrödinger à une dimension en présence de différents potentiels, y compris celui de l'oscillateur harmonique ;</li> <li>déterminer l'évolution temporelle d'un système quantique ;</li> <li>comprendre la notion d'intrication quantique.</li> </ol> <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation se fait sur base d'un examen écrit portant sur les notions théoriques et leur application à des problèmes de la physique du monde microscopique. On y teste la connaissance et la compréhension des notions vues durant l'unité d'enseignement, la capacité d'analyser un problème de physique quantique, la maîtrise des techniques de calcul et la présentation cohérente de cette analyse.
Méthodes d'enseignement	<p>Les activités d'apprentissage sont constituées par des cours magistraux (ex cathedra) et des séances de travaux pratiques.</p> <p>Les cours magistraux visent à introduire les concepts fondamentaux, à les motiver en montrant des exemples et en établissant des résultats, à montrer leurs liens réciproques et leurs relations avec d'autres unités d'enseignement du programme du Bachelier en sciences physiques.</p> <p>Les séances de travaux pratiques visent à apprendre à modéliser des phénomènes de la physique microscopique par la physique quantique, choisir et utiliser des méthodes de calcul pour leur analyse et interpréter les résultats obtenus.</p> <p>Les deux activités se donnent en présentiel.</p>
Contenu	<p>En complément aux unités d'enseignement LPHY1111, LPHY1112, LPHY 1221 et LPHY1202, qui ont posé les bases de la mécanique classique, de la mécanique relativiste, de l'électromagnétisme, de la physique des ondes, et des méthodes mathématiques en physique, cette unité d'enseignement fournit à l'étudiant.e une introduction aux bases conceptuelles de la physique quantique du monde microscopique.</p> <p>Les matières suivantes sont abordées dans le cadre de cette unité d'enseignement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>' Découverte et observation des phénomènes quantiques dans le monde microscopique.</li> <li>' Notion d'amplitude de probabilité de Feynman.</li> <li>' L'équation de Schrödinger.</li> <li>' Exemples de solutions et applications physiques à une dimension.</li> <li>' L'oscillateur harmonique.</li> <li>' Le principe de superposition linéaire et évolution temporelle.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>' Les relations d'incertitude.</li> <li>' Intrication quantique et théorème de Bell.</li> </ul>
Ressources en ligne	L'unité d'enseignement est présente sur le site MoodleUCL, où les étudiant.e.s peuvent trouver le syllabus, les exercices de travaux pratiques, des compléments historiques et, finalement, des quiz proposés pendant le cours théorique.
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>' <b>J. Weyers, Quantum Physics</b>, Syllabus (disponible sur MoodleUCL).</li> <li>' <b>D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics</b>, ed. Pearson .</li> <li>' <b>R. P. Feynman, The Feynman Lectures on Physics, vol III</b> , ed. Addison Wesley.</li> <li>' <b>J. Preskill, Lecture notes on Quantum Computation</b>, (web).</li> </ul>
Faculté ou entité en charge:	PHYS

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5	LPHYS1112	
Mineure en physique	LPHYS100I	5		
Mineure en culture scientifique	LCUSC100I	5		
Approfondissement en sciences mathématiques	LMATH100P	5		