



5.00 crédits

45.0 h + 22.5 h

Q1

Enseignants	Ringeval Christophe ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Il est recommandé que l'étudiant maîtrise les notions de physique quantique comprenant notamment les notions de physique quantique telles que développées dans le cours LPHYS1241. <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	Cet enseignement, destiné à des étudiant.e.s ayant déjà été introduit.e.s aux idées quantiques et initié.e.s à la mécanique ondulatoire unidimensionnelle, comportera un exposé systématique de la mécanique quantique non-relativiste établissant celle-ci sur des bases théoriques fermes. De nombreux exemples pratiques et illustrations sont présentés dans les domaines tels que l'astrophysique, la physique atomique et moléculaire, la physique des particules, la physique de l'état solide...
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p><b>Contribution de l'activité au référentiel AA du programme</b> 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>1. résoudre par lui-même des problèmes physiques élémentaires dont la classe de solutions ne lui est pas connue à l'avance ;</li> <li>2. choisir et utiliser les méthodes mathématiques adéquates à cette fin ;</li> <li>3. effectuer les calculs qui en découlent sans faute.</li> </ol>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation se fait sur base d'un examen écrit de 4 heures portant sur les notions théoriques et leur application à des problèmes concrets de la physique. On y teste évidemment la connaissance et la compréhension des notions vues au cours théorique, mais principalement la capacité d'analyser un problème nouveau de la 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 et des séances de travaux pratiques.</p> <p>Les cours magistraux visent à introduire les concepts fondamentaux de la mécanique quantique et à les illustrer afin d'initier les étudiant.e.s à la démarche cognitive du physicien. La modélisation mathématique et la résolution calculatoire du problème sont présentées de manière explicite et interactive.</p> <p>Les séances de travaux pratiques visent à l'entraînement cognitif des étudiant.e.s sur la manière d'aborder un problème nouveau. Les problèmes posés sont donnés une semaine à l'avance et les étudiant.e.s se doivent d'avoir travaillé sur ces questions avant de se présenter aux séances de travaux pratiques. La séance proprement dite présente une solution au problème posé, en correction magistrale mais aussi directement par les étudiant.e.s en classe inversée.</p>
Contenu	<p>Cet enseignement donne aux étudiant.e.s les connaissances et techniques nécessaires pour aborder tout problème de mécanique quantique non-relativiste moderne. Il constitue donc un des piliers de l'édifice de compétences du physicien et de l'ingénieur. De nombreuses illustrations sont présentées dans des domaines variés allant de l'astrophysique aux nouvelles technologies.</p> <p>L'arborescence de l'unité d'enseignement prend racine sur les thèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Particule dans un potentiel central.</li> <li>* Le formalisme de la physique quantique.</li> <li>* Le moment cinétique orbital.</li> <li>* L'atome d'hydrogène.</li> <li>* Le spin.</li> <li>* Addition de moments cinétiques.</li> <li>* Perturbations stationnaires.</li> <li>* Structure fine et hyperfine de l'atome d'hydrogène.</li> <li>* Perturbations dépendant du temps.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dynamique quantique.</li> <li>* Introduction à l'intégrale de chemin.</li> </ul>
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- « Mécanique Quantique I et II », Cohen-Tannoudji, Diu, Laloë</li> <li>- « Mécanique Quantique I et II », Messiah</li> <li>- « Understanding Quantum Mechanics », Omnès.</li> <li>- « Quantum Mechanics », Landau, Lifshitz</li> <li>- « Quantum Mechanics », Bransden, Joachain</li> <li>- « Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics », Bell.</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
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	5	LPHYS1241	
Mineure en physique	MINPHYS	5		
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5		