

5.00 crédits	30.0 h	Q2
--------------	--------	----

**Cette unité d'enseignement bisannuelle est dispensée en 2024-2025**

Enseignants	Walmsley Hagendorf Christian ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Avoir suivi LPHYS2132, LPHYS2113 et LPHY2114 constitue un atout.
Thèmes abordés	L'unité d'enseignement traitera des principaux concepts et outils communs à la théorie quantique des champs et à la physique statistique : intégrales de chemins et intégrales fonctionnelles, développements perturbatifs et diagrammes de Feynman, théorie de la renormalisation et le groupe de renormalisation de Wilson. Elle présentera des applications à des problèmes de physique statistique et théorie de la matière condensée.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p><b>a. Contribution de l'activité au référentiel AA du programme (PHYS2M et PHYS2M1)</b> 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 5.4</p> <p><b>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</b></p> <p>À la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>' appliquer l'intégrale de chemin pour résoudre des problèmes en mécanique quantique et mécanique statistique ;</li> <li>' dériver des règles de Feynman et construire une théorie des perturbation d'une théorie des champs par quantification par intégrale fonctionnelle ;</li> <li>' appliquer la théorie de renormalisation perturbative afin de déterminer des exposants critiques ;</li> <li>' appliquer les principaux idées du groupe de renormalisation de Wilson à des systèmes de physique statistique.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation se fait sur base d'un examen oral. L'étudiant y présentera dans le cadre d'un exposé un travail d'approfondissement d'un problème physique ou mathématique relié à la matière de l'unité d'enseignement. On y teste la connaissance et la compréhension des notions vues au cours, la capacité de l'étudiant de les appliquer à un nouveau problème et ses capacités de présenter ses connaissances de manière cohérente par un exposé oral.
Méthodes d'enseignement	L'activité d'apprentissage est constituée par des cours magistraux. Ils visent à introduire les concepts fondamentaux de la théorie statistique des champs et, en établissant des résultats, à montrer leurs liens réciproques et leurs relations avec d'autres cours du programme de master en sciences physiques.
Contenu	<p>L'objectif de la théorie statistique des champs est de décrire le comportement d'un système au voisinage d'un point critique par des méthodes de la théorie quantique des champs (euclidienne). Ce cours vise à donner une introduction à cette approche et de présenter surtout la théorie de la renormalisation dans un cadre de physique statistique.</p> <p>L'unité d'enseignement tentera à aborder les sujets suivants: rappels de la théorie quantique des champs, théorie des champs euclidienne, champs aléatoires et intégrales fonctionnelles, champs libres, champs en interaction et modèle de Ginzburg-Landau, systématique de la théorie des perturbations, la renormalisation perturbative, groupe de renormalisation.</p>
Ressources en ligne	Le site MoodleUCL de l'unité d'enseignement contient un plan détaillé de l'unité d'enseignement et une bibliographie.
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. David, <i>Théorie statistique des champs</i>. EDP Sciences (2019).</li> <li>• G. Parisi, <i>Statistical field theory</i>. Addison-Wesley (1988).</li> <li>• M. Salmhofer, <i>Renormalisation: An introduction</i>. Springer (1999).</li> <li>• J. Zinn-Justin, <i>Intégrale de chemin en mécanique quantique : introduction</i>. EDP Sciences (2003).</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
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	5		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		