


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

Enseignants	Hagendorf Christian ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LPHY1251, LPHY1322 <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	Ce cours est la suite de LPHY1251 'Thermodynamique et physique statistique 1'. Il reprend les notions de physique statistique pour ensuite les appliquer à des divers problèmes de physique des systèmes macroscopiques. Les sujets suivants sont abordés. Rappels de thermodynamique et physique statistique à l'équilibre, ensembles micro-canonique et canonique. Application physiques de l'ensemble canonique. Transitions de phase et théorie du champ moyen. Ensemble grand-canonique et gaz quantiques. Evolution vers l'équilibre.
Acquis d'apprentissage	<p><b>. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</b>  <b>AA1</b> : 1.1, 1.4  <b>AA2</b> : 2.1  <b>AA3</b> : 3.2</p> <p><b>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</b>                  A la fin de cette activité, l'étudiant est capable :</p> <p>1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>d'appliquer le formalisme micro-canonique et canonique pour décrire des problèmes variés de la physique des gaz, liquides, solides à l'équilibre.</li> <li>d'identifier et d'écrire des transitions de phase élémentaires, notamment la transition liquide-gaz dans des gaz réels et la transition de Curie.</li> <li>de comprendre la physique des gaz quantiques de bosons et fermions dans le cadre du formalisme grand-canonique.</li> <li>de comprendre la notion de quasi-particule en théorie de la matière condensée.</li> <li>de décrire l'évolution d'un système hors équilibre vers l'équilibre par l'équation maîtresse.</li> </ol> <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	Examens écrits à cours fermé
Méthodes d'enseignement	Exposés magistraux, séances d'exercices individuels dirigées
Contenu	Plan du cours : <b>1. Rappels de thermodynamique et mécanique statistique</b> : premier et second principe, équation d'état, potentiels thermodynamiques, notion de l'ensemble statistique, ensembles micro-canonique et canonique, densité d'états. <b>2. Applications physiques de l'ensemble canonique</b> : gaz parfaits polyatomiques, dia- et paramagnétisme des gaz, modèle d'Einstein et de Debye, gaz de photons et rayonnement du corps noir. <b>3. Transitions de phase et modèle d'Ising</b> : exemples de transitions de phase, ferromagnétisme et transition de Curie, exposants critiques, théorie du champ moyen, modèle d'Ising unidimensionnel et matrice de transfert. <b>4. Ensemble grand-canonique et statistique quantiques</b> : couplage d'un système à un réservoir de particules, exemples physiques, statistiques quantiques, gaz de fermions dégénéré, gaz de bosons, condensation de Bose-Einstein. <b>5. Evolution vers l'équilibre</b> : équation de maîtresse, équation de Boltzmann, mouvement brownien et processus stochastiques.

Bibliographie	- Daniel Amit, Yosef Verbin (1995). Statistical Physics. An introductory course. World Scientific. ISBN 9810234767 - Bernard Diu et al. (1996). Physique statistique. Hermann, Paris, ISBN 2705660658 - Frederick Reif (2008). Fundamentals of Thermal and Statistical Physics. Waveland Pr Inc, 651 pp, ISBN 1577666127
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	<a href="#">PHYS1BA</a>	5	<a href="#">LPHYS1241</a> ET <a href="#">LPHY1251</a>	
Mineure en physique	<a href="#">LPHYS100I</a>	5		