


4 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Bruno Giacomo ;Delaere Christophe ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LPHYS1241 ou unité d'enseignement équivalente dans un autre programme. Avoir suivi LPHYS1342 et avoir suivi et réussi LPHYS1221 constituent des atouts. <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 constitue une introduction à la physique de l'état solide. En ce sens, sont abordés les différentes propriétés thermiques et électriques du solide. On met l'accent sur l'application des notions de base aux semi-conducteurs (applications micro-électroniques et techniques de détection des particules chargées) et à la supraconductivité.
Acquis d'apprentissage	<p><b>a. Contribution de l'activité au référentiel AA du programme</b></p> <p>AA1 : 1.1, 1.4, 1.6 AA2 : 2.4 AA3 : 3.2, 3.5 AA6 : 6.3, 6.4.</p> <p><b>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</b></p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identifier les principales structures cristallines et leurs symétries, tant pour le réseau spatial que réciproque ;</li> <li>2. comparer les différents types de liaisons cristallines ;</li> <li>3. appliquer la mécanique analytique aux structures périodiques pour en déduire les propriétés thermiques ;</li> <li>4. décrire les vibrations d'un cristal en terme de phonons ;</li> <li>5. appliquer la mécanique statistique à un gaz d'électrons pour en déduire les propriétés thermiques et électriques ;</li> <li>6. démontrer comment un potentiel périodique engendre une structure en bandes d'énergie ;</li> <li>7. déduire les propriétés des semi-conducteurs de la structure en bandes des solides ;</li> <li>8. expliquer le comportement d'une diode et d'un transistor à partir des propriétés des cristaux semi-conducteurs ;</li> <li>9. discuter les propriétés de supraconducteurs à la lumière de différents modèles phénoménologiques et/ou microscopiques.</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 oraux comportant des questions avec préparation immédiate, une présentation d'un sujet au choix préparé par l'étudiant.e, une discussion sans préparation en fonction des points obtenus aux deux premières évaluations. Rapport de laboratoire.
Méthodes d'enseignement	Exposés magistraux avec des mini-activités d'apprentissage actif (ex. : questions guidées, citer des applications, ...). Exercices sur Moodle Séances d'exercices individuels, dirigées - Travaux pratiques, expérimentation.
Contenu	- Structure cristalline. Réseau réciproque. Liaison cristalline et constantes élastiques. - Phonons : vibrations du réseau et propriétés thermiques. - Gaz des électrons libres de Fermi, électrons quasi-libres, bandes d'énergie. - Cristaux semi-conducteurs : propriétés et dispositifs de base (diode et transistor).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface de Fermi et métaux.</li> <li>- Supraconductivité : faits expérimentaux et approches théoriques.</li> </ul>
Bibliographie	<p>Charles Kittel, Physique de l'état solide, EAN13 : 9782100497102  <a href="http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-fondamentales/physique-et-astrophysique/master-et-doctorat-capes-agreg/physique-de-letat-solide">http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-fondamentales/physique-et-astrophysique/master-et-doctorat-capes-agreg/physique-de-letat-solide</a></p> <p>David L. Sidebottom, Fundamentals of Condensed Matter and Crystalline Physics, ISBN: 9781107017108  <a href="http://www.cambridge.org/be/knowledge/isbn/item6687763/?site_locale=nl_BE">http://www.cambridge.org/be/knowledge/isbn/item6687763/?site_locale=nl_BE</a></p> <p>Neil William Ashcroft et N. David Mermin, Physique des solides, ISBN : 2-86883-577-5  <a href="http://www.edition-sciences.com/physique-solides.htm">http://www.edition-sciences.com/physique-solides.htm</a></p>
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>	4	<a href="#">LPHYS1241</a>	
Mineure en physique	<a href="#">LPHYS100I</a>	4	<a href="#">LPHYS1241</a>	