



5.0 crédits	30.0 h + 22.5 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Delaere Christophe ; Bruno Giacomo ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables :	LPHY1251, LMAT1261, LPHY1211, LPHY1222, 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 constitue une introduction à la physique de l'état solide. En ce sens, sont abordés les différentes propriétés thermiques et électriques du solide. On mettra 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>Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</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. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme A la fin de cette activité, l'étudiant est 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 (EO) comportant : * questions avec préparation immédiate, * présentation d'un sujet au choix préparé par l'étudiant, * discussion sans préparation en fonction des points ci-dessus Rapport de laboratoire
Méthodes d'enseignement :	Exposés magistraux/Exposés magistraux avec des mini-activités d'apprentissage actif (ex. : questions guidées, citer des applications, ...) Exercices sur i Campus Séances d'exercices individuels, dirigées - Travaux pratiques, expérimentation
Contenu :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure cristalline. Réseau réciproque. Liaison cristalline et constantes élastiques.</li> <li>- Phonons : vibrations du réseau et propriétés thermiques.</li> <li>- Gaz des électrons libres de Fermi, électrons quasi-libres, bandes d'énergie.</li> <li>- Cristaux semi-conducteurs : propriétés et dispositifs de base (diode et transistor).</li> <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-so">http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-fondamentales/physique-et-astrophysique/master-et-doctorat-capes-agreg/physique-de-letat-so</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
Mineure en physique	<a href="#">LPHYS100I</a>	5	-	
Bachelier en sciences physiques	<a href="#">PHYS1BA</a>	5	<a href="#">LPHY1211</a> et <a href="#">LPHY1222</a> et <a href="#">LPHY1251</a> et <a href="#">LPHY1261</a>	
Master [60] en sciences physiques	<a href="#">PHYS2M1</a>	5	-	