



5 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Bruno Giacomo ;Delaere Christophe ;
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</p> <p>AA2 : 2.4</p> <p>AA3 : 3.2, 3.5</p> <p>AA6 : 6.3, 6.4</p> <p>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</p> <p>A la fin de cette activité, l'étudiant est capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. identifier les principales structures cristallines et leurs symétries, tant pour le réseau spatial que réciproque. 2. comparer les différents types de liaisons cristallines. 3. appliquer la mécanique analytique aux structures périodiques pour en déduire les propriétés thermiques. 4. décrire les vibrations d'un cristal en terme de phonons. 5. appliquer la mécanique statistique à un gaz d'électrons pour en déduire les propriétés thermiques et électriques. 6. démontrer comment un potentiel périodique engendre une structure en bandes d'énergie. 7. déduire les propriétés des semi-conducteurs de la structure en bandes des solides. 8. expliquer le comportement d'une diode et d'un transistor à partir des propriétés des cristaux semi-conducteurs. 9. discuter les propriétés de supraconducteurs à la lumière de différents modèles phénoménologiques et/ou microscopiques. <p>-----</p> <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"> - 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). - Surface de Fermi et métaux - Supraconductivité : faits expérimentaux et approches théoriques.

Bibliographie	<p>Charles Kittel, Physique de l'état solide, EAN13 : 9782100497102 http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-fondamentales/physique-et-astrophysique/master-et-doctorat-capes-agreg/physique-de-letat-so</p> <p>David L. Sidebottom, Fundamentals of Condensed Matter and Crystalline Physics, ISBN: 9781107017108 http://www.cambridge.org/be/knowledge/isbn/item6687763/?site_locale=nl_BE</p> <p>Neil William Ashcroft et N. David Mermin, Physique des solides, ISBN : 2-86883-577-5 http://www.edition-sciences.com/physique-solides.htm</p>
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5	LPHY1211 ET LPHYS1241	
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	5		
Mineure en physique	LPHYS100I	5		