LPHY1342

2015-2016

Etat solide

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 *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.*
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	. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme) AA1 : 1.1, 1.4, 1.6 AA2 : 2.4 AA3 : 3.2, 3.5 AA6 : 6.3, 6.4 b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme A la fin de cette activité, l'étudiant est capable de : 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. *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) ».*
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 :	- Structure cirstalline. 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 :	Le cours se base sur l'ouvrage de référence de Charles Kittel [1]. En particulier, seront couverts les chapitres 1 à 10. Deux ouvrages complémentaires sont recommandés aux étudiants. Le livre de David L. Sidebottom [2], tout d'abord, présente la même matière sous une forme réactualisée et adapatée à un cours d'introduction de volume similaire. Très inspiré de Kittel, certains points sont néanmoins abordés de façon différente. Enfin, l'ouvrage de Neil William Ashcroft et N. David Mermin [3] est également recommandé, fournissant une vision complémentaire de la matière. Ces trois ouvrages sont disponibles à la bibliothèque. [1] 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 [2] David L. Sidebottom, Fundamentals of Condensed Matter and Crystalline Physics, ISBN: 9781107017108 http://www.cambridge.org/be/knowledge/isbn/item6687763/?site_locale=nl_BE [3] Neil William Ashcroft et N. David Mermin, Physique des solides, ISBN : 2-86883-577-5 http://www.edition-sciences.com/physique-solides.htm
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en physique	LPHYS100I	5	-	
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	5	-	
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5	LPHY1211 **et** LPHY1222 **et** LPHY1251 **et** LPHY1261	