UCL Université catholique de Louvain

LMAPR2015

2015-2016

Physics of nanostructures

5.0 crédits	37.5 h + 22.5 h	1q

Enseignants:	Charlier Jean-Christophe ; Piraux Luc ; Gonze Xavier ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	> http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=MAPR2015
Thèmes abordés :	Dans ce cours, les principaux concepts intervenant dans la physique des systèmes structurés à l'échelle du nanomètre sont introduits, et plusieurs types de tels systèmes sont étudiés en détails : fullerènes, nanotubes de carbone et graphène, systèmes pour la spintronique, agrégats, nanofils. Réalisation d'un projet relatif à la physique d'une classe de nanostructures particulière. Présentation orale (sous forme d'un mini-colloque) et rapport écrit de ce projet (incluant une bibliographie récente ' état de l'art de la recherche).
Acquis d'apprentissage	Contribution du cours au référentiel du programme Axe Nº1 : Socle de connaissances scientifiques et techniques : 1.1, 1.3 Axe Nº3 : Compétences en R& mp;D : 3.1 et 3.3 Axe Nº5 : Communication efficace : 5.3, 5.4, 5.5 et 5.6 Axe Nº6 : Ethique et professionnalisme : 6.1, 6.4 Acquis d'apprentissage spécifiques au cours A l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : décrire les caractéristiques et propriétés des plus importants systèmes structurés à l'échelle du nanomètre : aspects géométriques, électroniques, magnétiques, optiques, chimiques, et liés au transport (en particulier, transport de spin); mettre en oeuvre des modèles simples décrivant les propriétés physiques de nanostructures; présenter de nombreuses applications et rechercher des informations relatives à l'état de la recherche relative à la physique des nanostructures dans des publications scientifiques; présenter et défendre son projet oralement sous la forme d'un mini-colloque scientifique tout en questionnant les autres projets; rédiger un rapport sur l'état de la recherche (et applications) relatif à leur projet avec une bibliographie récente. *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 :	Rédaction d'un rapport ; présentation orale sous forme d'un mini-colloque (avec questions) ; discussion personalisée avec les enseignants.
Méthodes d'enseignement :	Enseignements magistraux, apprentissage par projet, discussion (évaluations formative et certificative) avec les enseignants.
Contenu :	Dans un premier temps, l'enseignement ex-cathedra est divisé en trois parties. Dans la première, les structures géométriques et électroniques des agrégats et des nanofils sont étudiées. Ensuite, les nanostructures de carbone (fullerènes, nanotubes de carbone, et graphène) et les concepts associés sont présentés. La troisième partie traite des principaux concepts et systèmes pour la spintronique (magnétorésistance géante, magnétorésistance tunnel, vanne de spin, transfert de spin, ...) et des nouveaux dispositifs spintroniques. Ensuite, les étudiants choisissent et réalisent un projet (individuel ou par groupe de deux) : -- ils sélectionnent un sujet d'étude relatif à la physique d'une classe de nanostructures, et l'exposent lors d'une séance commune (un des trois titulaires est alors désigné pour leur encadrement personnel) ; -- ils réalisent l'étude de ce sujet, en allant régulièrement consulter le titulaire désigné afin de s'assurer de la bonne orientation du sujet; -- ils préparent ensuite un pré-rapport, qui est discuté avec les titulaires lors d'une évaluation formative ; -- ils remettent enfin le rapport, et le présentent oralement sous forme d'un mini-colloque ou les différents projets sont présentés de manière pédagogique aux autres étudiants. Les discussions entre étudiants sont favorisées lors de cette rencontre. L'évaluation certificative finale se base sur la qualité du rapport écrit, sur l'exposé oral, et sur la participation aux discussions lors du mini-colloque.

Bibliographie :	Sur icampus, sont disponibles : les directives, les transparents de support.
Autres infos :	Ce cours suppose acquises les notions de base de sciences des matériaux, en physique quantique, en physique statistique, et en physique des matériaux dispensées en bac 2 et en bac 3 (par exemple, dans les cours LMAPR1805, LMAPR1491, et LMAPR1492).
Faculté ou entité en charge:	FYKI

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5	-	