

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

Enseignants:	Charlier Jean-Christophe ; Piraux Luc (coordinateur) ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	Les matières couvertes comprennent : conductivités électriques et thermiques, effets thermoélectriques, aspects expérimentaux, effets de la température et d'un champ magnétique, transport polarisé en spin, transport électronique dans des systèmes bidimensionnels et unidimensionnels, ainsi qu'à l'échelle moléculaire.
Acquis d'apprentissage	<p>Ce cours fournit une description physique des principaux phénomènes de transport électrique et thermique dans les matériaux. Il introduit également les particularités du transport électronique dans des nanostructures et systèmes de basse dimensionalité, y compris les phénomènes quantiques. Finalement, les laboratoires permettent aux étudiants de se familiariser avec les dispositifs expérimentaux utilisés pour la mesure de ces propriétés de transport.</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>
Contenu :	<p>Contenu :</p> <p>A : Matériaux massifs Conductivité électrique : Expressions théoriques - Comparaison entre métaux, semiconducteurs et semi-métaux - Mécanismes de collisions et dépendance en température - Lien avec la structure de bandes Conductivité thermique : Expressions théoriques des contributions électronique et du réseau - Mécanismes de collisions et dépendance en température - Discussion de divers exemples illustratifs (conducteurs et isolants) Effets thermoélectriques : Expressions des effets Seebeck et Peltier - Discussion de divers exemples illustratifs (métaux et semiconducteurs) - Conversion thermoélectrique Aspects expérimentaux : dispositifs de mesures électriques et thermiques Influence d'un champ magnétique : Effet d'un champ magnétique sur l'occupation des états des électrons et sur le transport électronique</p> <p>B : Matériaux nanostructurés et systèmes de basse dimensionalité Nanostructures magnétiques : Courants électriques polarisés en spin, magnétorésistance géante dans des multicouches métalliques magnétiques, introduction à l'électronique de spin (spintronique) Passage à 2D : Gaz électronique bidimensionnel et exemples illustratifs, occupation des états électroniques, effet d'un champ magnétique, effet Hall quantique, effets de localisation faible Passage à 1D : Gaz électronique unidimensionnel et exemples illustratifs, occupation des états électroniques, transport diffusif et ballistique, effet d'un champ magnétique, fluctuations universelles de conductance, blocage de Coulomb, quantification de la conductance, effet Aharonov-Bohm Passage à 0D : Point quantique et exemples illustratifs, transport moléculaire</p> <p>Méthodes : Cours magistraux, apprentissage en laboratoire : apprentissage de méthodes expérimentales (synthèse de matériaux et de nanostructures, diverses caractérisations, montage d'un dispositif expérimental, mesure de propriétés de transport) et d'analyse des résultats obtenus.</p>
Autres infos :	MAPR 1492 Physique des Matériaux (ou un cours équivalent) MAPR 1491 Compléments de Physique (ou un cours équivalent) MAPR 1805 Introduction à la Science des Matériaux (ou un cours équivalent)
Cycle et année d'étude :	> Master [120] : ingénieur civil électricien > Master [120] : ingénieur civil électromécanicien > Master [120] : ingénieur civil physicien > Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux
Faculté ou entité en charge:	FYKI