



Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

5 crédits	22.5 h + 7.5 h	Q1
-----------	----------------	----

Enseignants	Piroux Luc ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	/
Thèmes abordés	L'unité d'enseignement étudiera la supraconductivité sous un prisme expérimental et suivant la chronologie des découvertes majeures associées à la supraconductivité. Les thèmes abordés seront : explications théoriques de la supraconductivité, caractéristiques de l'état mixte dans les supraconducteurs de type II, domaines d'applications de la supraconductivité, phénomènes quantiques à l'échelle macroscopique dans les supraconducteurs (SQUID), supraconductivité à l'échelle nanoscopique. Des laboratoires de supraconductivité réalisés à basse température illustreront les concepts théoriques vus au cours.
Acquis d'apprentissage	<p><b>a. Contribution de l'unité d'enseignement aux acquis d'apprentissage du programme (PHYS2M)</b> AA1: A1.1, A1.3, A1.4 AA2: A2.2 AA5: A5.3</p> <p><b>b. Acquis d'apprentissage spécifiques à l'unité d'enseignement</b> Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>décrire les principaux phénomènes physiques en lien avec l'état supraconducteur ;</li> <li>expliquer les mécanismes physiques qui régissent l'état supraconducteur ;</li> <li>relier les propriétés supraconductrices des matériaux (notamment leur réponse à un champ magnétique) avec leurs longueurs d'échelle électroniques ;</li> <li>identifier et appréhender les divers domaines d'applications des matériaux supraconducteurs ;</li> <li>citer les classes de matériaux supraconducteurs en les illustrant d'exemples d'application ;</li> <li>identifier les phénomènes quantiques à l'échelle macroscopique dans les supraconducteurs ;</li> <li>comprendre les différences fondamentales enregistrées dans les propriétés de supraconducteurs à l'échelle nanoscopique ;</li> <li>appréhender par le biais de séances de laboratoires les méthodes expérimentales associées à la caractérisation électrique et magnétique de supraconducteurs et identifier les incertitudes des observations.</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	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> Examen oral individuel sur la base du contenu des cours. Rapport de laboratoire (petits groupes d'étudiant.e.s).
Méthodes d'enseignement	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> Des laboratoires sont proposés en parallèle des cours magistraux afin de permettre aux étudiant.e.s de rendre plus concrets les concepts théoriques présentés. Les laboratoires assurent une initiation à des méthodes expérimentales (caractérisation à basse température de matériaux supraconducteurs par le biais de mesures électriques et magnétiques) et l'analyse des résultats obtenus (température et champ magnétique critiques, longueur de cohérence, ...).
Contenu	1. Principaux faits expérimentaux de l'état supraconducteur et implications. 2. Revue des principales applications de la supraconductivité. 3. Description physique de la supraconductivité. 4. Supraconducteurs de type II. 5. Phénomènes quantiques à l'échelle macroscopique dans les supraconducteurs (effets de phase). 6.

	Supraconductivité à l'échelle nanométrique. 7. Laboratoires de caractérisation de supraconducteurs à basse température.
Bibliographie	<p>Les diapositives présentées durant les cours et des notes spécifiques à la supraconductivité sont disponibles sur MoodleUCL.</p> <p>Introduction to Superconductivity. Michael Tinkham. Series: (International series in pure and applied physics), edition. New York McGraw-Hill.</p> <p>Superconductivity, Superfluids and Condensates. James F. Annett. University of Bristol. Oxford University Press.</p> <p>The slides presented during the lectures and lecture notes on superconductivity are available on MoodleUCL.</p> <p>Introduction to Superconductivity. Michael Tinkham. Series: (International series in pure and applied physics), edition. New York McGraw-Hill.</p> <p>Superconductivity, Superfluids and Condensates. James F. Annett. University of Bristol. Oxford University Press.</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
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		