

4.0 crédits	30.0 h + 20.0 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Bruno Giacomo ; Delaere Christophe ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	<p>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.</p> <p>--</p> <p>Structure cristalline. Réseau réciproque. Liaison cristalline et constantes élastiques.</p> <p>--</p> <p>Phonons: vibrations du réseau et propriétés thermiques.</p> <p>--</p> <p>Gaz des électrons libres de Fermi.</p> <p>--</p> <p>Bandes d'énergie.</p> <p>--</p> <p>Cristaux semi-conducteurs: propriétés et dispositifs de base (diode &amp; mp; transistor)</p> <p>--</p> <p>Surfaces de Fermi et métaux.</p> <p>--</p> <p>Supraconductivité: faits expérimentaux et approches théoriques</p>
Acquis d'apprentissage	<p>Ce cours introduit les concepts de base de la physique de l'état solide.</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 :	L'évaluation consiste en un examen en session portant sur les notions abordées au cours.
Méthodes d'enseignement :	Le cours est donné sous forme ex-cathedra et illustré sous forme d'exercices et par des manipulations en laboratoire.
Contenu :	<p>Cristallographie: le réseau ponctuel ; le réseau réciproque; la symétrie dans les cristaux ; les types de cristaux; introduction à la radiocristallographie</p> <p>Etats quantiques des électrons dans un cristal : théorème de Bloch, bandes d'énergie (approximations des liaisons fortes et de l'électron quasi-libre), zones de Brillouin, surface de Fermi</p> <p>Dynamique des noyaux, : modes de vibration atomique, chaleur spécifique de réseau, phonons</p> <p>Dynamique de l'électron dans un cristal, : effet d'un champ extérieur, masse effective</p> <p>Gaz d'électrons libres : occupation des états quantiques, effet de la température, chaleur spécifique électronique</p> <p>Semiconducteurs : états excités, effets d'impuretés, dispositifs de base (jonction p-n, transistor)</p> <p>Phénomènes de transport : conductivité électrique et thermique, équation de Boltzmann, collisions électron-phonon, effet Hall</p> <p>Supraconductivité : faits expérimentaux et approches théoriques</p> <p>Le Prof. G.M. Rignanese dispensera la partie cristallographie et le volet structure de bandes d'énergie des solides cristallins.</p> <p>Le Prof. L. Piraux couvrira la matière portant sur la dynamique des noyaux et des électrons dans un cristal, les propriétés des métaux (gaz d'électrons libres) et des semiconducteurs ainsi que les phénomènes de transport et de supraconductivité.</p>

<p><b>Bibliographie :</b></p>	<p>Charles Kittel, Physique de l'état solide, EAN13 : 9782100497102  <a href="http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-fondamentales/physique-et-astrophysique/master-et-doctorat-capes-agreg/physique-de-letat-so">http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-fondamentales/physique-et-astrophysique/master-et-doctorat-capes-agreg/physique-de-letat-so</a></p> <p>David L. Sidebottom, Fundamentals of Condensed Matter and Crystalline Physics, ISBN: 9781107017108  <a href="http://www.cambridge.org/be/knowledge/isbn/item6687763/?site_locale=nl_BE">http://www.cambridge.org/be/knowledge/isbn/item6687763/?site_locale=nl_BE</a></p> <p>Neil William Ashcroft et N. David Mermin, Physique des solides, ISBN : 2-86883-577-5  <a href="http://www.edition-sciences.com/physique-solides.htm">http://www.edition-sciences.com/physique-solides.htm</a></p>
<p><b>Autres infos :</b></p>	<p>Le cours s'appuie sur les notions présentées dans les cours de physique générale, physique statistique et mécanique quantique.</p>
<p><b>Cycle et année d'étude: :</b></p>	<p><a href="#">&gt; Master [60] en sciences physiques</a>  <a href="#">&gt; Bachelier en sciences physiques</a>  <a href="#">&gt; Bachelier en sciences géographiques, orientation générale</a>  <a href="#">&gt; Bachelier en sciences économiques et de gestion</a>  <a href="#">&gt; Bachelier en sciences mathématiques</a>  <a href="#">&gt; Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil</a></p>
<p><b>Faculté ou entité en charge:</b></p>	<p>PHYS</p>