




5.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Charlier Jean-Christophe (coordinateur(trice)) ;Jacques Pascal ;Nysten Bernard ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions : ' d'atomistique, de liaisons chimiques et de thermodynamique telles qu'enseignées dans le cours LEPL1301; ' de physique telles qu'enseignées dans le cours LEPL1203; ' de chimie quantitative telles qu'enseignées dans le cours LEPL1302.
Thèmes abordés	Ce cours vise à donner une introduction à la science des matériaux en tant que science qui cherche à lier la mise en 'uvre, la structure et les propriétés des matériaux sur base des principes de la chimie, de la physico-chimie, de la thermodynamique, des bases de mécanique quantique et de la physique et la mécanique du solide.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Contribution du cours au référentiel du programme</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>AA 1.1, .2</p> <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</p> <p>A l'issue du cours, l'étudiant sera capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>' AA1.1 situer la science des matériaux dans son contexte large de discipline utile dans la plupart des technologies de l'ingénieur ;</li> <li>' AA1.1 connaître, définir et utiliser correctement le vocabulaire et les notations propres à la discipline (p.ex. capacité de définir des termes comme réseau, atome, molécule, phase, eutectique, électron, phonon, tacticité, grain, précipité, dislocation, conformation, contrainte, déformation, module, rigidité, résistance, conductivité, etc.) ;</li> <li>' AA1.1 décrire sous forme de texte et schématiquement les liaisons chimiques à la base des différentes classes de matériaux, les structures amorphe ou cristallines, les défauts cristallins, les architectures moléculaires et microstructures qu'elles engendrent, les mécanismes physico-chimiques/thermodynamiques à l'origine de la genèse des microstructures ;</li> <li>' AA1.2 appliquer les concepts de base de la cristallographie, de la thermodynamique et des diagrammes de phase à la résolution d'exercices simples ;</li> <li>' AA1.1 expliquer sous forme de texte et schématiquement les liens entre la structure des matériaux (atomique, moléculaire, microstructure) et leurs propriétés fonctionnelles (conductivité électrique et thermique, propriétés optique, diélectrique, magnétique, ...) et structurales (élasticité enthalpique et entropique, transition vitreuse, résistance, ductilité, ...) ;</li> <li>' AA1.1 maîtriser les notations, les échelles de temps, d'espace et de température, les ordres de grandeurs en jeu pour représenter schématiquement les évolutions des propriétés structurales et fonctionnelles des différentes classes de matériaux ;</li> <li>' AA1.1 déduire, à partir des propriétés, les grands domaines d'application des classes de matériaux sur base d'une vision globale de la science des matériaux qui transcende les classes, mais qui explique aussi les comportements particuliers observés.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen écrit en session portant sur les notions abordées durant les cours magistraux et les séances de travaux pratiques. En fonction de l'évolution de la crise sanitaire, le mode d'interrogation est susceptible d'être adapté (examen à distance, ...).
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux, séances de travaux pratiques (exercices et laboratoires). Bien que contenant une série d'aspects descriptifs, une insistance est mise sur une bonne maîtrise des concepts vus aux cours magistraux pour la solution d'exercices ou d'applications élémentaires. Les cours magistraux seront préférentiellement enseignés en présentiel, avec le recours à la co-modalité si la crise sanitaire l'exige.

<p>Contenu</p>	<p>Ce cours est destiné à introduire aux concepts de base de la science des matériaux sous ses trois volets synthèse/ élaboration des matériaux, description de la structure et microstructure, et propriétés. L'accent est surtout mis sur les phénomènes qui dictent la formation des microstructures, sur la description des structures cristallines et amorphes, et des défauts, et sur les bases des propriétés fonctionnelles et mécaniques. L'objectif est en effet de donner les fondations nécessaires pour les étudiants qui continueront dans la voie de la chimie et science des matériaux, mais aussi les notions les plus utiles pour les étudiants qui s'orienteront ensuite dans d'autres directions des sciences de l'ingénieur et qui rencontreront des questions sur l'utilisation/choix des matériaux.</p> <p><b>Introduction générale</b></p> <p><b>Partie I</b> - Structure des matériaux et genèse des microstructures</p> <p>A. Rappels de liaison états de la matière</p> <p>B. Thermodynamique des interfaces, diffusion, germination, croissance</p> <p>C. Diagrammes de phase</p> <p>D. Matériaux cristallins (comprenant entre autres les bases de cristallographie, les défauts cristallins, les microstructures)</p> <p>E. Matériaux amorphes (comprenant entre autres les principales réactions de polymérisation, la tacticité et l'architecture moléculaire - solides amorphes, polymorphisme, introduction brève aux verres)</p> <p>Les parties A, B &amp; C sont vues de façon transverse à toutes les classes de matériaux.</p> <p><b>Partie II</b> - Propriétés fonctionnelles des matériaux</p> <p>A. Electrons et phonons</p> <p>B. Conductivités électrique et thermique ( + séance de laboratoire sur les mesures électriques)</p> <p>C. Propriétés diélectriques, magnétiques et optiques des matériaux</p> <p><b>Partie III</b> - Propriétés thermomécaniques des matériaux</p> <p>A. Comportement mécanique point de vue macroscopique (+ séance d'exercice et laboratoire)</p> <p>B. Relations architecture moléculaire/microstructure/propriétés structurales des matériaux polymères</p> <p>C. Relations défauts/microstructure/propriétés structurales des matériaux métalliques et céramiques</p>
<p>Ressources en ligne</p>	<p><a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8996">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8996</a></p>
<p>Bibliographie</p>	<p>Notes de cours et slides disponibles sur Moodle, livres d'introduction à la science des matériaux disponibles à la BSE.</p>
<p>Autres infos</p>	<p>Les étudiants doivent être familiers avec les concepts élémentaires de chimie, physique et mécanique</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>FYKI</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en Chimie et Physique Appliquées	MINOFYKI	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Filière en Chimie et physique appliquées	FILFYKI	5		
Mineure Polytechnique	MINPOLY	5		