

5 crédits	45.0 h + 15.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Charlier Jean-Christophe ;Jacques Pascal ;Lherbier Aurélien (supplée Charlier Jean-Christophe) ;Nysten Bernard ;Pardoen Thomas coordinateur ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>Ce cours suppose acquises les notions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i></p>
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 oeuvre, 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>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, 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"> • AA1.1 situer la science des matériaux dans son contexte large de discipline utile dans la plupart des technologies de l'ingénieur ; • 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, tactilité, grain, précipité, dislocation, conformation, contrainte, déformation, module, rigidité, résistance, conductivité, etc.) ; 1 • 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 ; • AA1.2 appliquer les concepts de base de la cristallographie, de la thermodynamique et des diagrammes de phase à la résolution d'exercices simples ; • 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, ...). ; • 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 ; • 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. <p>----</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	Examen écrit en session portant sur les notions abordées durant les cours magistraux et les séances de travaux pratiques
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux, séances de travaux pratiques (exercices et laboratoires)

<p>Contenu</p>	<p>Introduction générale Partie I – Structure des matériaux et genèse des microstructures A. Rappels sur les liaisons – états de la matière B. Thermodynamique des interfaces, diffusion, germination, croissance C. Diagrammes de phase D. Etat cristallin (comprenant entre autres les bases de cristallographie, les défauts cristallins, les microstructures) E. Etat amorphe (comprenant entre autres la tacticité et l'architecture moléculaire des solides amorphes, le polymorphisme) Les parties A, B & C sont vues de façon transverse à toutes les classes de matériaux. Des séances d'exercices sont prévues sur les aspects physico-chimiques et sur la cristallographie. Partie II - Propriétés fonctionnelles des matériaux A. Electrons et phonons B. Conductivités électrique et thermique C. Propriétés diélectriques, magnétiques et optiques des matériaux Des séances d'exercices et démonstrations de laboratoire sont prévues pour pratiquer les concepts vus au cours. Partie III - Propriétés mécaniques des matériaux A. Comportement mécanique point de vue macroscopique B. Relations architecture moléculaire/microstructure/propriétés structurales des matériaux polymères C. Relations défauts/microstructure/propriétés structurales des matériaux métalliques et céramiques Des séances d'exercices et démonstrations de laboratoire sont prévues pour pratiquer les concepts vus au cours.</p>
<p>Ressources en ligne</p>	<p>http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=MAPR1805</p>
<p>Bibliographie</p>	<p>Notes de cours et slides disponibles sur iCampus, 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>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	5	LEPL1301	
Mineure en sciences de l'ingénieur: chimie et physique appliquées	LFYKI100I	5		