






5.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Demoustier Sophie ;Dupont Christine ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Les étudiants doivent maîtriser les compétences suivantes : les notions de base de chimie générale et chimie physique, de chimie organique et biochimie, et de biologie et physiologie cellulaires dispensées en BAC (par exemple dans les coures LFSAB1301 ou LCHM1111, LBIR1220A, et LGBIO1111 ou LBIR 1150).
Thèmes abordés	Introduction générale aux grandes classes de biomatériaux : structure des matériaux naturels et matériaux de synthèse (polymères, céramiques et verres, métaux et matériaux composites); Propriétés des biomatériaux : propriétés mécaniques, propriétés de surface par rapport aux propriétés en masse, propriétés physiques et chimiques, dégradabilité,... Cette thématique implique l'étude des interactions matériau-organisme vivant : adsorption de protéines, adhésion cellulaire, inflammation, réactions immunitaires, coagulation, ... Exemples d'application des différentes classes de biomatériaux en médecine : biomatériaux cardiovasculaires, orthopédiques, matériaux dentaires, biocapteurs, ingénierie des tissus, ...
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil biomédical », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1.1</li> <li>• AA2.1, AA2.3, AA2.5</li> <li>• AA3.1, AA3.3</li> <li>• AA4.3</li> <li>• AA5.1, AA5.4, AA5.5, AA5.6</li> <li>• AA6.1, AA6.4</li> </ul> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera en mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de décrire la structure et les propriétés des différentes classes de biomatériaux, et d'expliquer les principes régissant les interactions entre matériaux et organismes vivants;</li> <li>• d'analyser le choix d'un biomatériau donné par rapport à la fonction qu'il doit remplir.</li> </ul> <p>Par le biais de la réalisation du travail (cf dispositif d'apprentissage), l'étudiant sera également capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de rédiger un document de synthèse écrit dont le contenu sera tiré d'une dizaine d'articles de la littérature scientifique propre au sujet du travail;</li> <li>• de présenter oralement, de manière claire et synthétique, les acquis du travail à un public ayant une connaissance de base des biomatériaux.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Examen individuel écrit en session (50 % de la note finale).</p> <p>Projet par groupe d'étudiants (50 % de la note finale) : le rapport écrit est pris en compte (contenu et forme), ainsi que la présentation orale du travail à l'intention des autres étudiants participant au cours. <i>La note attribuée au travail effectué durant le quadrimestre (c'est-à-dire celle du projet de groupe) est acquise une fois pour toutes, en vertu de l'art. 78 du RGEE. Sauf cas exceptionnel l'évaluation du projet porte sur les prestations du groupe et est commune à tous les étudiants faisant partie du groupe. Les étudiants qui, au sein de leur groupe, n'auraient pas fourni leur part du travail devront effectuer, de manière autonome, des travaux complémentaires précisés par les enseignants et qui seront évalués lors de la session de septembre.</i></p> <p>L'utilisation des logiciels d'IA génératives tels que chatGPT est autorisée pour l'assistance à la rédaction des documents demandés dans le cadre du projet. Cependant, celle-ci devra être renseignée de façon claire et complète dans le(s) document(s) concerné(s).</p> <p>Si l'étudiant ne suit l'activité que pour 3 crédits (partim LGBIO2030A), la note finale est constituée exclusivement de l'examen en session</p>

Méthodes d'enseignement	<p>La première partie du cours consiste en des exposés magistraux couvrant trois axes : (i) notions de biologie relatives aux interactions hôte-biomatériau ; (ii) introduction générale aux grandes classes de biomatériaux : structure des matériaux naturels et de synthèse (polymères, céramiques et verres, métaux et matériaux composites) ; (iii) propriétés des biomatériaux : propriétés mécaniques, physiques et chimiques, dégradabilité, propriétés de surface et lien entre ces propriétés et les interactions hôte-matériau. Durant ces exposés magistraux, une série d'exemples choisis d'application des différentes classes de biomatériaux en médecine, biologie et organes artificiels seront également présentés. Cette partie du cours pourrait également être illustrée via des exposés d'intervenants du monde industriel ou de la recherche.</p> <p>La seconde partie du cours consiste en un travail effectué par groupes de quatre ou cinq étudiants. Sur base d'articles ou chapitres de livres tirés de la littérature scientifique, les étudiants traitent d'une problématique actuelle en science des biomatériaux. Des entrevues régulières avec les enseignants permettent d'orienter les étudiants dans la recherche d'information, la structuration du document et sa rédaction. En fin de quadrimestre, le travail est présenté à l'ensemble de l'auditoire.</p>
Contenu	<p>Partie 1 : Introduction générale aux grandes classes de biomatériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1 Polymères</li> <li>• 1.2 Métaux</li> <li>• 1.3 Céramiques</li> <li>• 1.4 Matériaux composites</li> <li>• 1.5. Hydrogels</li> <li>• 1.6. Matériaux naturels</li> </ul> <p>Partie 2 : Propriétés des biomatériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1. Propriétés mécaniques</li> <li>• 2.2. Propriétés de surface vs. Propriétés de la masse</li> <li>• 2.3. Interaction biomatériau-organismes vivants</li> </ul> <p>Partie 3 : Applications des biomatériaux en médecine</p>
Ressources en ligne	Moodle <a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1156">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1156</a>
Bibliographie	Livre de référence e-textbook : Biomaterials Science – An Introduction to Materials in Medicine (Eds BD Ratner, AS Hoffman, JE Lemons, FJ Schoen,), third edition, Elsevier Academic Press, San Diego, 2012. The full text book is available online on Ebook Central (when you are logged on the UCLouvain network)
Autres infos	Le cours peut être suivi sous la forme d'un partim [LGBIO 2030 A] (3 ECTS, 30 h + 10h). Les étudiants concernés n'effectuent pas le travail de groupe mais assistent aux présentations des travaux des autres étudiants.
Faculté ou entité en charge:	GBIO

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		
Master [120] : bioingénieur en sciences agronomiques	BIRA2M	5		