

5.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Marchandise Emilie ; Henrotte François (supplée Marchandise Emilie) ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Moodle http://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=9104
Thèmes abordés :	<ul style="list-style-type: none"> - Fondements de la biomécanique des fluides et de solides - Biomécanique du système cardiovasculaire, - Biomécanique du système pulmonaire, - Biomécanique cellulaire, - Biomécanique solide et osseuse, - Modélisation numérique et analytique de ces systèmes biomécaniques
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil des constructions », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>--</p> <p>AA1.1, AA1.2, AA1.3</p> <p>--</p> <p>AA.2.2, AA2.3, AA2.4</p> <p>--</p> <p>AA3.2, AA3.3</p> <p>--</p> <p>AA4.2, AA4.4</p> <p>--</p> <p>AA5.3, AA5.5, AA5.6</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendre et modéliser les grands systèmes biomécaniques - utiliser des outils de simulation généralistes (éléments finis) pour étudier les différents types de problèmes biomécaniques abordés dans le cadre du cours - faire un choix argumenté entre différentes approches de modélisation en fonction de l'application considérée et des questions techniques à résoudre <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - simulation numérique par éléments finis - utilisation de logiciels scientifiques open source et de l'environnement linux - rédaction collaborative d'un rapport de projet et présentation orale de celui-ci <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 :	<ul style="list-style-type: none"> - Examen écrit (55 % de la note finale) à livre ouvert - Projet par groupe de 2 ou 3 avec rapport écrit et présentation orale (45 % de la note finale)
Méthodes d'enseignement :	<ul style="list-style-type: none"> - cours théorique en auditoire - travaux pratiques consacrés à l'initiation aux outils numériques de simulation proposés et à leur utilisation - séances de questions concernant le projet
Contenu :	<p>Ce cours couvre un certain nombre d'applications de la mécanique au monde du vivant en général, et dans le domaine de la médecine en particulier. On s'attache à y démontrer l'intérêt de la modélisation mathématique pour une meilleure compréhension du fonctionnement des systèmes physiologiques (système respiratoire, système cardiovasculaire, ...) ainsi que pour la conception et le développement d'instruments de mesure/diagnostic, et d'outils thérapeutiques ciblés. On montre que la modélisation mathématique devient centrale dans le domaine médical et donne accès à une information qui reste inaccessible par les méthodes traditionnelles. La première partie du cours aborde les problèmes de transferts et d'écoulements biologiques. La seconde partie donne une introduction aux différents aspects mécaniques en jeu dans le système cardiovasculaire et les structures cellulaires. La troisième partie traite des questions de biomécanique solide et osseuse.</p>

	Au cours des travaux pratiques, des problèmes cliniques sont envisagés du point de vue de la modélisation mathématique. Une partie des séances sera consacrée à la prise en main et l'utilisation de codes de calcul éléments finis pour résoudre des problèmes biomécaniques concrets
Bibliographie :	"Biomechanics", E. Marchandise, F. Henrotte, 2016
Autres infos :	Utilisation pour les TP et le Projet d'outils de simulation fournis sous la forme d'une machine virtuelle (Virtual Box) contenant les logiciels Gmsh et ElmerSolver. Cette machine virtuelle est installée sur les ordinateurs personnels des étudiant.
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 biomédical	GBIO2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5	-	