UCL Université catholique de Louvain

LGBIO1114

2015-2016

Organes artificiels et réhabilitation

5.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	2q

Enseignants:	Jacquet Luc-Marie ; Lefèvre Philippe ; Ronsse Renaud ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Moodle : > http://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8998
Préalables :	LFSAB1102, LFSAB1201, LFSAB1202, LFSAB1301, LFSAB1401, LGBIO1112
Thèmes abordés :	Ce cours a pour but de familiariser l'étudiant avec les organes artificiels, les prothèses, et les systèmes de réhabilitation actuels, leurs buts, leurs fonctionnements et leurs limitations et de stimuler sa capacité à innover par une compréhension de l'ensemble des enjeux.
Acquis d'apprentissage	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 : AA1.1, AA1.2, AA1.3, AA2.1, AA2.4, AA2.5 AA3.1, AA3.2, AA3.3, AA4.2, AA4.3, AA4.4 AA5.2, AA5.3, AA5.5, AA5.6, AA6.1, AA6.3 Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de : a. Acquis d'apprentissage disciplinaires 1. Physiopathologie des organes : -- Expliquer l'utilité d'un organe dans le maintien des fonctions vitales de l'organisme, son mode fonctionnement dans les conditions normales et pathologiques. -- Décrire et comprendre les fonctions physiologiques de base (vision, audition, marche, mouvements, etc.). -- Comprendre les conséquences d'une dysfonction d'un organe ou d'une fonction physiologique et donc les impératifs de finalité de l'organe artificiel ou de la prothèse. -- Décrire les fonctionnalités attendues d'un organe artificiel total ou partiel, et d'une prothèse. 2. Techniques actuellement disponibles : -- Comprendre et décrire dans le contexte spécifique d'un organe artificiel ou d'une prothèse les principes physiques, chimiques ou biologiques auxquels il/elle fait appel. -- Décrire les modalités de fonctionnement des différents organes artificiels et prothèses, et les pannes possibles ainsi que les sécurités mises en place pour les prévenir ou y remédier avec le minimum de dommage pour le porteur. -- Maîtriser les notions de base de l'hémocompatibilité et ses conséquences pour le fonctionnement optimal d'un organe artificiel. 3. Ouverture vers le futur: -- Connaître les voies de recherche et développement envisagées pour les prochaines années. -- Imaginer sur base de l'existant des améliorations ou de nouveaux concepts à explorer. b. Acquis d'apprentissage transversaux -- Participer à une équipe multidisciplinaire en charge du développement, de la maintenance, de l'amélioration d'organes artificiels. -- Présenter un sujet et des concepts neufs devant une assemblée. -- Faire une analyse critique d'un article scientifique. -- Proposer des solutions originales. -- Réaliser, en petit groupe, le dimensionnement de base d'une prothèse active ou d'un dispositif de réhabilitation pour l'assistance au mouvement (apprentissage par problème, APP). *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) ».*

Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	Les étudiants seront évalués individuellement lors d'un examen mixte : -- La partie orale (précédée d'une préparation écrite) évaluera les objectifs particuliers annoncés précédemment. Une question principale servira de point de départ à l'exploration de la maîtrise des objectifs fixés. -- La partie écrite consistera en une série de questions de restitution et de compréhension générale des concepts vus au cours. Cotation des travaux pratiques Le travail d'APP (dimensionnement de prothèse ou autre) sera coté et pris en compte dans l'évaluation finale. Les travaux de lecture d'articles ne recevront pas de cote particulière, leur but étant d'être illustratifs de la matière théorique et d'acquérir des capacités qui seront de toute manière évaluées à l'examen. Une impression positive ou négative sera toutefois retenue du travail présenté
Méthodes d'enseignement :	Le cours comprend 30 heures d'exposé théorique avec des illustrations de concepts présentés. Les travaux pratiques consistent en la présentation critique d'un article tiré de revues scientifiques ; la visite de services médicaux ou medico-techniques où les organes artificiels sont utilisés ; et un travail de groupe sur base d'un apprentissage par problème.
Contenu :	Ce cours représente une introduction aux traitements médicaux qui ont recours à des systèmes artificiels pour la substitution d'organes ou systèmes physiologiques défaillants. Pour chaque application, le cours abordera les notions d'anatomie et de physiologie de base des organes à remplacer ainsi qu'un aperçu des causes de défaillance (notions de pathologies). Ensuite, il présentera les organes artificiels (composition, mode de fonctionnement, adaptation de l'organisme) ainsi que les effets thérapeutiques et les limitations de cette substitution (effets secondaires et complications). Les différentes applications sont regroupées en trois grands thèmes qui sont la substitution des organes vitaux (circulation, pompe cardiaque, poumons, rein, etc), les implants passifs et actifs, et les robots de rééducation et d'assistance. Le cours abordera également les organes de machines dans les applications médicales (pompes, actionneurs, organes de transmission et d'étanchéité, micro-mécanismes...). La partie sur les implants actifs couvrira principalement les prothèses et appareillages sensoriels externes. Le pacemaker cardiaque et les défibrillateurs seront abordés de façon exhaustive. Le cours abordera également la pathologie sensorielle, les implants cochléaires et la prothèse visuelle. Enfin, les pompes à médicaments et systèmes de délivrance de substance médicamenteuses seront abordés dans cette partie. La dernière partie, traitant de la robotique de rééducation et d'assistance, couvrira les derniers développements de solutions robotiques pour la rééducation, l'assistance ou le remplacement (prothèses) du membre supérieur et inférieur. Les principaux mécanismes régissant le contrôle moteur seront vus en parallèle.
Bibliographie :	Les transparents présentés lors des exposés théoriques et les illustrations, de même que l'ensemble des articles à présenter sont disponibles sur Moodle.
Autres infos :	/
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	-	
Mineure en sciences de l'ingénieur : biomédical	LGBIO100I	5	-	