





5.00 crédits

30.0 h + 30.0 h

Q1

Enseignants	Lefèvre Philippe ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Les étudiants doivent maîtriser les compétences du tronc commun du programme de bachelier ingénieur civil
Thèmes abordés	La vision et les autres systèmes sensoriels, le système oculomoteur, le système moteur et leur modélisation mathématique.
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, AA1.2, AA1.3</li> <li>• AA2.2</li> <li>• AA3.1, AA3.2</li> <li>• AA4.3</li> <li>• AA5.3, AA5.5, AA5.6</li> <li>• AA6.3</li> </ul> <p><b>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</b></p> <p>Acquis d'apprentissage disciplinaires</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 • Comprendre les éléments de base de biologie nécessaires pour la conception de modèles mathématiques.</li> <li>• Comprendre et être capable de modéliser différentes catégories de systèmes biologiques en employant les types de modèles appropriés</li> <li>• Faire un choix argumenté entre différents types de modèles en fonction de l'application.</li> <li>• Analyser de manière critique quelle est la pertinence et l'intérêt de modèles mathématiques de systèmes biologiques dans leur capacité à prédire de nouveaux résultats expérimentaux et à inspirer de nouveaux protocoles d'expérience.</li> <li>• Utiliser les outils informatiques nécessaires à l'implémentation des modèles développés et à leur simulation numérique.</li> </ol> <p>Acquis d'apprentissage transversaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aborder la littérature scientifique concernant le développement de nouveaux modèles mathématiques de manière critique.</li> <li>• Présenter de manière critique et concise un article scientifique de modélisation mathématique</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation des étudiants sera basée sur deux parties avec la pondération suivante: 30% de la note finale sera basée sur l'évaluation des devoirs réalisés par petits groupes d'étudiants pendant l'année et 70% sur la note de l'examen individuel en session (oral ou écrit).
Méthodes d'enseignement	Le cours comprend une série de cours magistraux présentés par les enseignants. Le cours comprend également des travaux pratiques de modélisation mathématique (analyse de données et leur modélisation) donnant lieu à des devoirs avec remise de travaux ainsi que l'analyse et la présentation de publications scientifiques décrivant des modèles de systèmes biologiques.
Contenu	Dans le domaine de la modélisation des systèmes physiologiques sensoriels et moteurs, ce cours exposera la manière dont un modèle mathématique est construit dans le domaine biomédical, à partir des lois de base de la nature. Il décrira comment sa mise au point est toujours accompagnée d'une démarche expérimentale visant à obtenir des données qui sont à la base du développement du nouveau modèle. Le modèle mathématique sera présenté comme un outil qui permet d'expliquer les mécanismes de base du système et qui sert à prédire le comportement du système lorsqu'il est soumis à de nouveaux stimuli. Les différentes étapes de développement d'un nouveau modèle seront exposées : observation initiale, hypothèse, test du modèle et validation. Les différents types de modèles seront décrits et illustrés, par exemple : déterministes ou stochastiques ; statiques, dynamiques ou chaotiques ; paramétriques ou non paramétriques ; distribués ou non distribués. Ces notions seront illustrées par des modèles mathématiques dans le domaine biomédical, par exemple des modèles en physiologie comme

	les mouvements oculaires et la coordination entre différents segments (avec une attention particulière pour les applications cliniques et la comparaison entre différentes espèces).
Ressources en ligne	Moodle <a href="http://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8449">http://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8449</a>
Bibliographie	Les documents du cours sont disponibles sur Moodle.
Faculté ou entité en charge:	GBIO

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		