

Master en kinésithérapie

HELHa Campus Montignies 136 Rue Trieu Kaisin 6061 MONTIGNIES-SUR-SAMBRE		
Tél : +32 (0) 71 15 98 00	Fax :	Mail : sante-montignies-kine@helha.be

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

SCIENCES FONDAMENTALES ET BIOMÉDICALES 2 : PROJET DE RECHERCHE			
Ancien Code	PAKN2B86KIN	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	XAKB2860		
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	12 C	Volume horaire	96 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Fabien BUISSERET (fabien.buisseret@helha.be) Geoffroy SAUSSEZ (geoffroy.saussez@helha.be) Christel BAUGNIET (christel.baugniet@helha.be) Carlyne ARNOULD (carlyne.arnould@helha.be) Pierre-Olivier ROBERT (pierre-olivier.robert@helha.be)		
Coefficient de pondération	120		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	bachelier / niveau 6 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

L'Unité d'Enseignement "Sciences fondamentales et biomédicales : Projet de Recherche 1" vise

- à compléter l'ensemble d'outils dont dispose l'apprenant en vue de modéliser, analyser et discuter des systèmes complexes (biologiques ou non) ayant trait aux domaines de la kinésithérapie et du fonctionnement général du corps humain. Ces outils peuvent être de nature théorique, expérimentale/clinique ou méthodologique.
- à développer chez les apprenants la capacité de mener à bien une recherche scientifique complète en petits groupes, depuis la conception du protocole jusqu'à la discussion critique des résultats obtenus et leur présentation orale. Les savoirs disciplinaires introduits seront en effet contextualisés et exploités au sein d'un projet de recherche en lien avec une problématique actuelle dans le domaine de la kinésithérapie.

Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

- Compétence 1 **S'impliquer dans sa formation et dans la construction de son identité professionnelle**
 - 1.1 Participer activement à l'actualisation de ses connaissances et de ses acquis professionnels
 - 1.3 Développer ses aptitudes d'analyse, de curiosité intellectuelle et de responsabilité
 - 1.6 Exercer son raisonnement scientifique
- Compétence 5 **Assurer une communication professionnelle**
 - 5.1 Transmettre oralement et/ou par écrit les données pertinentes
 - 5.3 Utiliser les outils de communication existants
 - 5.6 Développer des modes de communication adaptés au contexte rencontré
- Compétence 7 **Concevoir un ou des projets de recherche**
 - 7.1 Identifier une ou des hypothèse(s) de nature à développer des nouveaux savoirs
 - 7.2 Rédiger un protocole innovant et original
- Compétence 8 **Réaliser un ou des projet(s) de recherche**
 - 8.1 Appliquer le protocole de recherche avec rigueur
 - 8.2 Conduire le projet de recherche de manière responsable

Acquis d'apprentissage visés

Au terme de cette Unité d'Enseignement, l'étudiant en kinésithérapie doit être capable, seul, face à une situation-problème disciplinaire (physique, analyse du mouvement, statistique), de :

1. Enoncer et synthétiser les savoirs relatifs à cette situation-problème et abordés dans l'activité d'apprentissage concernée (C1, 1.1) ;
2. Modéliser la situation-problème en utilisant les concepts abordés dans l'activité d'apprentissage concernée (C1, 1.3) ;
3. Concevoir une méthode visant à résoudre la situation-problème abordée (C1, 1.6) ;
4. Présenter et synthétiser par écrit les résultats obtenus en utilisant les outils de communication adéquats (C5, 5.1 & 5.3).

Au terme de cette Unité d'Enseignement, l'étudiant en kinésithérapie doit être capable, en petit groupe, face à une situation-problème relative à la kinésithérapie et plus particulièrement à l'analyse du mouvement, de :

1. Modéliser la situation-problème en utilisant les concepts abordés dans les différentes activités d'apprentissage (C1, 1.1 & 1.3) ;
2. Concevoir un protocole de recherche visant à étudier la situation-problème par expérimentation dans un laboratoire (C7, 7.1 & 7.2) ;
3. Collecter les données en utilisant les instruments de mesure appropriés et en appliquant le protocole proposé (C3, 3.1 ; C8, 8.1 & 8.2) ;
4. Analyser, comparer les résultats obtenus en utilisant les outils statistiques et méthodologiques adéquats et les confronter aux données de la littérature scientifique existantes (C1, 1.3 & 1.6 ; C8, 8.3) ;
5. Présenter et synthétiser oralement et par écrit les résultats obtenus en utilisant les outils de communication adéquats (C5, 5.3 & 5.6).

Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun
Corequis pour cette UE : aucun

3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

PAKN2B86KINA	Analyse du mouvement	12 h / 3 C
PAKN2B86KINB	Méthodologie de la recherche 1 - Bases	24 h / 3 C
PAKN2B86KINC	Physique électrique et électromagnétique	42 h / 4 C
PAKN2B86KINE	Statistique 2 inférentielle	18 h / 2 C

Contenu

A travers l'ensemble des activités d'apprentissage, les concepts et théories suivantes seront abordés. Ils peuvent être groupés en trois thématiques : modélisation de systèmes complexes, analyse de données expérimentales, méthodologie de la recherche.

1) Modélisation de systèmes complexes

Electromagnétisme et applications thérapeutiques (Physique) :

Electrostatique ;
Electricité et courant continu ;
Phénomènes électrochimiques, biophysique ;
Magnétisme, force magnétique, loi de Lenz ;
Spectre électromagnétique.

Physique des particules (Physique) :

Nature corpusculaire de la lumière : photon ;
Physique nucléaire : structure des noyaux et désintégrations radioactives ;
Interactions radiation-matière.

Systèmes mono-articulaires (Analyse du mouvement) :

Mécanique du muscle ;
Unité motrice ;
Feedback des récepteurs sensitifs.

Systèmes poly-articulaires (Analyse du mouvement) :

Organisation et activité musculaire ;
Central pattern generators ;
Contrôle supraspinal ;
Coordination intersegmentaire.

Apprentissage moteur et adaptation (Analyse du mouvement) :

Adaptations motrices et fonctionnelles par interaction avec l'environnement ou modification d'état du sujet

Les points relatifs à l'analyse du mouvement seront travaillés en petits groupes en fonction des thématiques abordées ; cette liste n'est donc pas exhaustive.

2) Analyse de données expérimentales

Capteurs (Physique) :

Capteurs de température ;

Capteurs de force et de pression ;

Principe de l'électromyographie ;

Traitement du signal.

Statistiques

Statistiques descriptives et intervalle de confiance (moyenne, proportion).

- Faire un tableau caractérisant l'échantillon avec les statistiques descriptives adaptées aux données et à leur distribution.

- Tester la normalité de la variable (Test de Kolmogorov-Smirnov...).

- Identifier les problèmes liés aux données (données aberrantes, manquantes,...)

De l'inférence au test d'hypothèse.

- Logique du test d'hypothèse

- Choix du test et méthodes

Quelques analyses bivariées : le test de moyenne

- T-test sur un échantillon

- Test t pairé de Student

- Test t non-pairé de Student.

- L'ANOVA

Test d'hypothèse pour variables discrètes

- L'analyse des tableaux croisés (de contingence) et χ^2 de Pearson

- Test de Mc Nemar (symétrie des discordances)

- Kappa (K) de Cohen (concordances)

Tests non-paramétriques

- Test de Mann-Whitney

- Test de Kruskal-Wallis

- Test de Wilcoxon.

La corrélation entre deux variables et la régression linéaire simple et multiple

- Généralités et définitions

- Utilisation de la régression simple pour une prévision

Conversion de données expérimentales en interprétations cliniques (Analyse du mouvement) :

Mise en avant des impacts cliniques des expérimentations réalisées

Interprétation du signal mesuré en un mouvement observé

3) Méthodologie de la recherche (Méthodologie)

Les étapes majeures d'une recherche

La recherche et ses étapes majeures ;

L'article scientifique ;

Recherches documentaires ;

L'identification d'un sujet de recherche ;

Préparation d'un protocole ;

Analyse des données ;

Interprétation des données et discussion ;

Rédaction d'un article scientifique ou d'un mémoire.

Initiation à l'outil informatique

Règles de disposition, de mise en page et de dactylographie belge (NBN 01-2002) ;

Rédaction d'un document officiel / d'un mémoire ;

Réalisation d'un tableau (calculs, mise en forme et fonctions statistiques) sous Excel 2007 ;

Représentation visuelle de données avec personnalisation de chaque objet du graphique.

Approfondissement des outils informatiques et des outils rédactionnels

Rappels de l'utilisation des graphiques ;

Créations des graphiques sous Excel : représentation visuelle des données avec personnalisation de chaque objet du graphique ;

Calculs, formules, statistiques sous Excel (NB, SI, RECHERCHE, ...)

Communication écrite : rédaction d'un article scientifique selon la disposition IMRAD ;

Rédaction d'une bibliographie (Harvard, Vancouver, APA7, Zotero).

Biostatistiques

Utilisation concrète des statistiques par le logiciel Sigmaplot ;
Statistiques descriptives ;
Statistiques pour les données ordinales et physiques (association entre 2 variables, comparaison de 2 ou plus de 2 groupes d'individus différents et de mêmes individus) ;
Création de graphiques par le logiciel Sigmaplot : Pie chart, Histogramme de fréquence, Scatter plots, Box plots.

Démarches d'apprentissage

Cours magistraux

Approche par projet

Laboratoires /expérimentation / travaux de groupes;

Travail en autonomie ;

Confrontation de l'étudiant à l'élaboration, au traitement, à l'analyse et à l'interprétation de données expérimentales au moyen de différents matériaux (logiciel d'acquisition de données, tableur, logiciel statistique et de création de graphiques,...) et en regard des notions théoriques dispensées aux cours magistraux.

Feedbacks

Réalisation de feedbacks individuels indiquant aux différents groupes d'étudiants si le contenu de leurs projets (Rapport et poster) est en adéquation avec les attentes du groupe enseignants. Des commentaires ciblés sont transmis lors de rencontres programmées et donnent aux étudiants les outils leur permettant de comprendre les erreurs de forme et/ou de fond. Chaque groupe reçoit ainsi les informations nécessaires pour comprendre comment atteindre l'objectif et améliorer son projet de recherche.

Dispositifs d'aide à la réussite

Analyse personnalisée des démarches et du raisonnement de l'étudiant en difficulté face à un exercice et / ou sur l'état d'avancement du travail intégré ;

Suivi individualisé de chaque groupe afin d'aider les étudiants dans la production du poster scientifique et du rapport de laboratoire ;

Intégration dans les cours magistraux d'exercices constituant des situations formatives d'examen.

Sources et références

Ancelle, T. (2017). *Statistiques épidémiologie*. Maloine.

Assie, G., & Kouassi, R. (2013). *Cours d'initiation à la méthodologie de recherche* [notes de cours]. Ecole pratique de la chambre de commerce et industrie, Abidjan. https://issuu.com/shamssahbani/docs/cours_de_methodologie_et_de_recherc

CERESTA. Aide-mémoire pratique des techniques statistiques - Pour ingénieurs et techniciens supérieurs. (1986). *Revue de statistique appliquée*, vol. XXXIV.

Champely, S. (2003). *Statistique vraiment appliquée au sport*. De Boeck.

Derycke, I., & Vigneron, JP. (2018). *Physique de Kane et Sternheim - le livre compagnon* (3^e éd.). Dunod.

Enoka, RM. (2015). *Neuromechanics of human movement* (5^e éd.). Human Kinetics.

Kane, J., & Sternheim, M. (2018). *Physique* (4^e éd.). Dunod.

Motulsky, HJ. (2019). *Biostatistique : Une approche intuitive*. De Boeck supérieur.

Schneider, DK. (2006). *Balises de méthodologie pour la recherche en sciences sociales : matériaux de cours en plusieurs modules* [notes de cours, version 1.1]. Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève. <http://tecfa.unige.ch/guides/methodo/IDHEAP/methodes.book.pdf> ;

Triola, M. & Triola, M.(2012). *Biostatistique pour les sciences de la vie et de la santé*. Pearson France.

Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Support disponibles sur ConnectED :

- Diaporamas ;
- Sources documentaires variées (articles, grilles d'analyse de la qualité des articles, ...).

Compléments d'informations et résolution d'exercices au tableau ;

Logiciels Excel, Power Point, Word, Sigmaplot, R.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note finale de l'UE sera établie de la manière suivante, sur base de 5 évaluations notées /20.

Note finale : $Nf = Ph^{1/4} St^{1/4} Po^{1/6} Or^{1/6} La^{1/6}$,

où on trouve des

Evaluations individuelles

Ph = examen écrit de Physique électrique et électromagnétique (Q1);

St = examen écrit de Statistique 2 (Q1).

Evaluations en équipes (petits groupes) (Q2)

Po = réalisation d'un poster exposant le projet de recherche ;

Or = présentation orale résumant le projet de recherche suivie d'une défense orale ;

La = réalisation d'un rapport de laboratoire décrivant l'étude d'un dispositif modélisant un système en lien avec le sujet de recherche choisi.

Si au moins une des notes obtenues est strictement inférieure à 7/20, la note de l'UE est fixée à la note minimale obtenue dans une des évaluations de l'UE (note absorbante).

En fin de Q1, chaque équipe sera tenue de faire valider les données traitées relatives à son projet d'analyse du mouvement. La non-validation de ces données entraînera un refus pour l'équipe de présenter les évaluations en équipe, qui seront dès lors reportées au Q3.

Au moment de la remise du rapport de laboratoire (Q2), un formulaire d'auto-évaluation de chacun des membres de l'équipe sera complété par chaque étudiant. Au cas où l'auto-évaluation de l'équipe révèle qu'un ou plusieurs membre(s) d'un groupe ne s'est (ne se sont) manifestement pas impliqué(s) dans la réalisation du projet de recherche, le jury pourra décider d'attribuer à ce(s) membre(s) une note de présentation orale (Or) différente de celle du reste du groupe.

Les grilles d'évaluations et consignes particulières relatives aux différents travaux sont disponibles dans le dossier de l'UE, sur ConnectED.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Trv	50	Trv	50
Période d'évaluation	Eve	50			Exe	50

Eve = Évaluation écrite, Trv = Travaux, Exe = Examen écrit

Dispositions complémentaires

Conformément au RGE, toutes les évaluations ayant abouti à une note strictement inférieure à 10/20 doivent être représentées.

5. Cohérence pédagogique

La finalité de l'UE est d'amener les étudiants à réaliser, en petits groupes, un travail de recherche en suivant les étapes suivantes : (1) élaboration de la question de recherche et du protocole; (2) identification de la littérature scientifique pertinente; (3) Prise de mesures en laboratoire; (4) Analyse des données brutes et tests statistiques; (5) Présentation des résultats; (6) Interprétation des résultats et confrontation avec la littérature scientifique. Chaque AA contribue à ces étapes:

Méthodologie de la recherche aborde plus précisément les points (1), (2), (4) et (5).

Physique électrique et électromagnétique permet de comprendre les bases théoriques des capteurs utilisés en (3) et d'appréhender les grandeurs physiques qui seront discutées en (6).

Statistique inférentielle fournit les notions théoriques nécessaire pour déterminer le(s) test(s) stastique(s) les plus adéquats dans la réalisation de (4).

Analyse du mouvement fournit aux étudiants l'accès au laboratoire, le matériel et l'encadrement nécessaires à la réalisation des points (3) et (4).

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 66 du règlement général des études 2024-2025).