

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 RECHERC			
Ancien Code	PAKN2B86KIN	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	CAKB2860		
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	12 C	Volume horaire	96 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Fabien BUISSET (buisseretf@helha.be) Geoffroy SAUSSEZ (saussezg@helha.be) Erwan GUILLERY (guillerye@helha.be) Christel BAUGNIET (baugnietc@helha.be) Carlyne ARNOULD (arnouldc@helha.be) Carolyne LEGRAND (legrandca@helha.be) Pierre-Olivier ROBERT (robertpo@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 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.
- 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.

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
- 8.3 Discuter les résultats

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, 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) ;

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 physique moderne

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

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

Systèmes mono- et poly-articulaires

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

Organisation et activité musculaire ; Coordination intersegmentaire.

Apprentissage moteur et adaptation

Adaptations motrices et fonctionnelles par interaction avec l'environnement ou modification d'état du sujet ; Intégration sensorielle, apprentissages et modèle interne.

Cette liste n'est pas exhaustive car les notions travaillées en analyse du mouvement seront établies en fonction des sujets retenus dans les travaux de groupe.

2) Analyse de données expérimentales

Conversion de données expérimentales en interprétations cliniques

Capteurs de température ; Capteurs de force et de pression (cinétique); Principe de l'électromyographie ; Traitement du signal; Capteurs cinématiques (position, vitesse, accélération).

Mise en avant des impacts cliniques des expérimentations réalisées; Interprétation du signal mesuré en un mouvement observé.

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; ANOVA.

Test d'hypothèse pour variables discrètes : 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.

Corrélation entre deux variables et la régression linéaire simple et multiple: Généralités et définitions; Utilisation de la régression simple pour une prévision.

Biostatistiques

Utilisation concrète des statistiques à partir des données acquises par les étudiants ; 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 : Pie chart, Histogramme de fréquence, Scatter plots, Box plots.

3) Outils méthodologiques

Structure IMRAD (Introduction, Méthodes, Résultats, Discussion).

Etapes majeures d'une recherche : identification d'un sujet de recherche, formulation d'une question, préparation d'un protocole, analyse et interprétation des données, discussion et rédaction d'un mémoire ou d'un article scientifique.

Recherches documentaires : utilisation combinée d'outils traditionnels (bases de données de type Pubmed, bibliothèques en ligne) et d'outils d'IA spécialisés tels que Elicit (formulation et affinage d'une question de recherche, repérage rapide d'articles pertinents) et Research Rabbit (visualisation et exploration de réseaux de publications et d'auteurs).

Initiation et approfondissement d'Excel : réalisation et présentation de tableaux de données, fonctions statistiques avancées et création de graphiques personnalisés.

Approfondissement des outils numériques et rédactionnels : utilisation avancée d'Excel pour les statistiques, rédaction selon la structure IMRaD, élaboration d'une bibliographie (APA7) avec Zotero, amélioration de la qualité rédactionnelle grâce à Antidote.

Complémentarité des outils et mise en évidence de l'articulation entre IA spécialisées (Elicit, Research Rabbit), outils d'aide linguistique (Antidote) et outils traditionnels (Word, Excel, Zotero), dans une optique d'autonomie en recherche documentaire et en rédaction scientifique.

Utilisation du logiciel Sigmaplot pour la réalisation de statistiques et de graphiques

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 :

Supports disponibles sur ConnectED :

- Diaporamas des cours ;
- Sources documentaires variées (articles de différents types, arbre décisionnel au niveau des statistiques, guide d'utilisation du logiciel Sigmaplot ...).

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

où on trouve des

Evaluations individuelles

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

St = examen écrit de Statistiques 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 ;

Ra = réalisation d'un rapport de laboratoire sous la forme d'un mini-article présentant le projet de recherche. Cette dernière note sera obtenue par la moyenne $Ra = 0.3 Ra0 + 0.7 Ra1$, avec Ra0 la note de l'évaluation de la première version du rapport et Ra1 la note de l'évaluation de la version révisée du rapport en fonction des commentaires des enseignants. Au Q3, Ra sera constitué de l'unique note de l'évaluation du rapport retravaillé.

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.

Durant le Q2, un formulaire d'auto-évaluation de chacun des membres de l'équipe pourra être 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, et/ou à l'issue de la défense orale, 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 séances de travaux pratiques sont obligatoires, sauf CM et motif légitime (décès d'un proche par exemple). L'étudiant ayant dépassé 2 absences injustifiées à des séances de travaux pratiques recevra une pénalité de 1/20 à la note finale de l'UE.

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	33	Trv	33
Période d'évaluation	Eve	50	Exo	17	Exm	67

Eve = Évaluation écrite, Trv = Travaux, Exo = Examen oral, Exm = Examen mixte

Dispositions complémentaires

Les principes d'évaluation ci-dessus ont pour motif pédagogique de permettre aux étudiants d'avoir rapidement conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

Conformément au RGE, toutes les évaluations ayant abouti à une note strictement inférieure à 10/20 doivent être représentées au Q3 en cas de non-validation de l'UE.

Si un étudiant, pour des motifs légitimes, n'a pu rejoindre une équipe de projet au Q1, alors des données expérimentales pourront lui être fournies afin qu'il réalise, individuellement, les travaux du Q2 (Ra, Po, Or).

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, 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) statistique(s) les plus adéquats dans la réalisation du point 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 67 du règlement général des études 2025-2026).