

Bachelier 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 : PROJET DE RECHERCHE 1			
Code	PAKN2B86KIN	Caractère	Obligatoire
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1Q2
Crédits ECTS	12 C	Volume horaire	96 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Fabien BUISSET (fabien.buisseret@helha.be) Geoffroy SAUSSEZ (geoffroy.saussez@helha.be) Christel BAUGNIET (christel.baugniet@helha.be) Maxime VELINGS (maxime.velings@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 3 **Diriger**
 - 3.1 Organiser la gestion des ressources humaines, matérielles et administratives
 - 3.6 Motiver et dynamiser les collaborateurs
- 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, 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 & 3.6 ; 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) :

PAKN2B86KIN · SCIENCES FONDAMENTALES ET BIOMÉDICALES : PROJET DE RECHERCHE 1 96h / 12 C

Cette activité d'apprentissage comprend les parties suivantes :

Analyse du mouvement - Epreuve intégrée	12 h
Méthodologie de la recherche	24 h
Physique électrique et électromagnétique	42 h
Statistique 2 inférentielle	18 h

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
Intégration sensorielle, apprentissages et modèle interne

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

Description des observations (Terminologie générale)

Distributions statistiques à un caractère (Présentation en tableau d'une distribution, Représentations graphiques, Valeurs caractéristiques)

Modèles probabilistes (Axiomatique de base, Théorème de Bayes, Variables aléatoires, Loix de probabilités à deux variables, Somme de variables aléatoires, Changements de variables, Principales lois de probabilités :

i. Loi normale à une dimension

ii. Loi normale multidimensionnelle

iii. Loi lognormale

iv. Loi de Khi²

v. Loi de Student

vi. Loi de Fisher-Snedecor

vii. Loi binomiale

viii. Loi de Poisson

ix. Relations entre les différents lois

x. Approximation des lois binomiale et de Poisson

xi. Autres lois de probabilités

Introduction au jugement sur échantillon (Raccord entre les distributions statistiques et les modèles probabilistes

L'estimation (Définitions et propriétés générales, Estimation d'une moyenne (variance connue), Estimation d'une moyenne (variance inconnue), Estimation d'une variance, Estimation d'un écart-type, Estimation d'une proportion)

Tests d'hypothèse (Généralités et définitions, Tests paramétriques, Comparaison d'une moyenne à une valeur donnée (variance connue), Comparaison d'une moyenne à une valeur donnée (variance inconnue), Comparaison d'une moyenne à une valeur donnée, Comparaison de deux variances, Comparaison de la différence de deux moyennes à une valeur donnée (variances connues), Comparaison de la différence de deux moyennes à une valeur donnée (variances inconnues égales), Comparaison de la différence de deux moyennes à une valeur donnée (variances inconnues inégales), Comparaison de deux moyennes : Test d'Aspin-Welch (variances inconnues inégales), Comparaison de deux proportions (grands échantillons), Comparaison de variances : Test de Bartlett, Comparaison de variances : Test de Cochran,

Tests non-paramétriques (Comparaison de deux proportions, Test d'adéquation, Test d'indépendance de deux caractères, Test de Kolmogorov-Smirnov, Test U de Mann et Whitney, Test du nombre de suites homogènes, Test H de Kruskal et Wallis, Test des signes d'observation appariées, Test de Wilcoxon du classement des différences d'observations appariées,

Test de corrélation des rangs de Kendall, Test de m classements,

Plans d'expérience (Généralités et définitions, Analyse de la variance à une dimension, Analyse de la variance à deux dimensions sans répétitions, La méthode des blocs, Analyse de la variance à deux dimensions avec répétitions, Analyse de la variance d'un plan en carré latin)

La corrélation entre deux variables et La régression (Généralités et définitions, Etude de la régression simple, Utilisation de la régression simple pour une prévision, La régression simple : cas d'un tableau de corrélation, La régression simple : évaluation de l'ajustement).

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 magistral ;

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.

Selon les normes sanitaires en vigueur, certaines activités d'apprentissage de l'unité d'enseignement pourront se donner via Microsoft Teams.

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 ;

Planification sur demande des étudiants de séances consacrées en totalité aux questions et révisions avec mises en situations formatives d'examen.

Sources et références

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

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

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'Éducation, 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 ;
- Vidéos commentées ;
- 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.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note finale de l'UE sera établie de la manière suivante, sur base de 6 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 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.

De plus, en fin de Q1, chaque groupe sera tenu de faire valider les données traitées relatives à son projet d'analyse du mouvement par un jury composé des membres de l'UE. La non-validation de ces données entraînera un refus pour le groupe de présenter les évaluations en petits groupes, qui seront dès lors reportées au Q3.

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

Il est à noter que la note de l'UE (Unité d'Enseignement) est cotée sur 20 et est arrondie à la ½ unité près.

Si l'étudiant(e) présente un certificat médical, fait une cote de présence, ne vient pas à une évaluation ou encore réalise une fraude à au moins une partie des activités d'apprentissage de l'UE, ceci a pour conséquence les mentions respectives « CM », « PR », « PP » ou « FR » à la note de l'UE et donc la non validation de l'UE. En cas de certificat médical ou de force majeure validé par la Direction, l'étudiant peut, dans la mesure des possibilités d'organisation, représenter une épreuve similaire au cours de la même session (cette disposition n'étant valable que pour les examens oraux ou de pratique).

Les UE obtenant une note supérieure ou égale à 10/20 sont automatiquement validées. Les UE non validées par les jury d'UE seront soumises à l'avis du jury plénier sur base de l'article 133 du Vade Mecum du 9 juillet 2015 du Décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'Enseignement Supérieur et l'organisation académique des études qui garantit la souveraineté du jury quant aux décisions qu'il prend. Sur base des résultats obtenus par l'étudiant dans l'ensemble de son programme annuel, le jury plénier se prononcera sur la validation ou non validation finale de l'UE en précisant le ou les motif(s) de sa décision.

D'une session à l'autre au cours de la même année académique ou d'une année académique à l'autre, seules les UE non validées ou présentant un « CM », « PR », « PP » ou « FR » doivent être représentées. Dans ce cas, toutes les évaluations ayant abouti à une note strictement inférieure à 10/20 doivent être représentées.

Les différents intervenants dans l'ensemble des activités d'apprentissage de cette unité d'enseignement sont : C. Arnould, C. Baugniet, F. Buisseret, G. Saussez, M. Velings.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2021-2022).