

Laboratoire Forme & Fonctionnement Humain



Présentation

Rapport d'activités 2023-2024

1. Présentation

Le laboratoire « Forme et Fonctionnement Humain » (FFH), basé à Montignies-sur-Sambre (Rue Trieu Kaisin, 136, local A009) et fondé en 2010, a pour vocation de favoriser le développement et la promotion de la recherche en kinésithérapie et ergothérapie au sein du Domaine de la Santé. L'objectif principal du laboratoire FFH est de développer un pôle de compétences reconnu dans les domaines précités, au travers de travaux de recherche incluant la participation active des étudiants dans le cadre de leur mémoire, de projets de recherche ou de missions d'expertise. Les profils variés de ses chercheurs (totalisant à ce jour 1.3 ETP d'heures de missions de recherche + 1 ETP de personnel technique) permettent au laboratoire FFH d'aborder une thématique donnée de manière pluridisciplinaire : cinématique, mécanique, neurologique, psychométrie, statistique (linéaire ou non-linéaire), etc.

L'expertise du laboratoire couvre 2 grandes thématiques :

- Réadaptation, évaluation & ergonomie : évaluation de l'efficacité d'un traitement kinésithérapique, développement et utilisation d'outils de mesure (questionnaires) surtout dans le domaine neurologique ; ergonomie et analyse de risques en milieu professionnel ;
- Physiologie & contrôle du mouvement : analyse du mouvement des points de vue mécanique et physiologique, chez le sujet sain, le sportif, ou le sujet malade ; évaluation de l'efficacité d'un traitement kinésithérapique.

Ses collaborations avec de nombreux acteurs extérieurs du secteur paramédical lui permettent de se concentrer sur des domaines de recherche porteurs et rattachés aux grandes thématiques du laboratoire FFH.

Ce rapport d'activités exposera d'une part la dynamique globale du laboratoire FFH concernant le développement de projets de recherche (Fig. 1), y compris les activités pédagogiques et de service à la société qui participent à cette dynamique, et d'autre part un exposé des projets et réalisations notables de ces 5 dernières années.

Signalons également que l'actualité du laboratoire FFH peut être suivie sur Facebook (<https://www.facebook.com/laboffh.helha>) ou Researchgate (<https://www.researchgate.net/lab/Laboratoire-Forme-et-Fonctionnement-Humain-FFH-Fabien-Buisseret>).

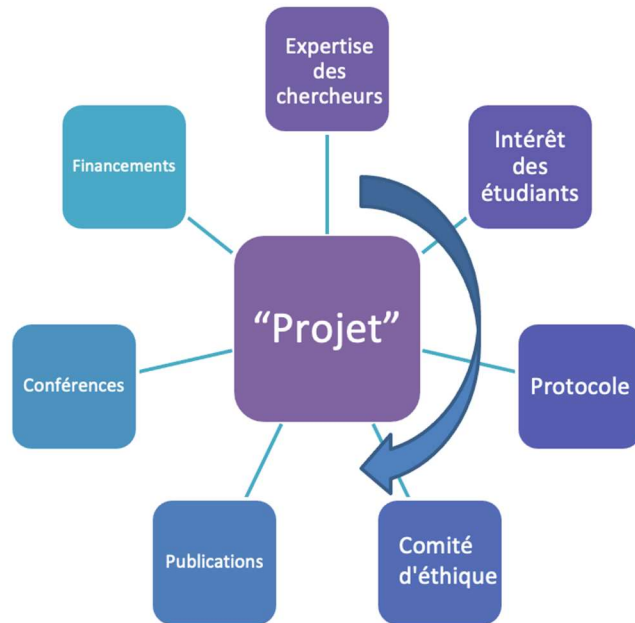


Figure 1 : Schématisation de la dynamique d'un projet de recherche. Le choix des questions de recherche est guidé par l'expertise des chercheurs ou par les intérêts des étudiants, qui sont invités à proposer leurs propres questions. Une fois un protocole imaginé, ce dernier peut nécessiter l'approbation d'un comité d'éthique. A ce stade, le laboratoire FFH possède les infrastructures et compétences nécessaires à la mise en œuvre du protocole et à l'obtention des résultats. Ces derniers pourront être valorisés dans des publications ou conférences, voire déboucher sur des demandes de financement destinées à pérenniser un projet.

2. Personnel travaillant au laboratoire FFH

Carlyne Arnould (arnouldc@helha.be), PhD. Chercheuse et enseignante dans les sections de kinésithérapie et d'ergothérapie de la HELHa depuis 2005. Licenciée en kinésithérapie et réadaptation en 2001, elle a obtenu un Diplôme d'Etudes Approfondies en Sciences de la Santé (Orientation Sciences de la Motricité) en 2004. Docteur en kinésithérapie et réadaptation en 2006, elle a réalisé sa thèse de doctorat dans le domaine de la psychométrie et de l'évaluation fonctionnelle en réadaptation. Auteur d'une trentaine d'articles scientifiques, ses activités de recherche portent essentiellement sur le développement et l'utilisation d'outils de mesure dans le domaine de la santé et sur l'efficacité des traitements en réadaptation neurologique. Elle a ainsi mis au point des échelles fonctionnelles développées et validées à l'aide du modèle de Rasch, notamment le questionnaire ABILHAND-Kids qui est considéré par le monde scientifique comme un des gold-standards dans l'évaluation de l'enfant atteint de paralysie cérébrale.

Fabien Buisseret (buisseretf@helha.be), PhD. Physicien, Docteur en Sciences (2007, UMONS). Après trois années de recherches post-doctorales à l'UMons dans le domaine de la physique des particules, il rejoint la HELHa en septembre 2011 et y occupe désormais un poste de Maître-Assistant. Outre ses activités pédagogiques dans le domaine des mathématiques, de la physique et de l'épistémologie, il prend part aux activités de recherche du CeREF. Cette double affiliation lui permet de développer des projets se situant à l'interface entre nouvelles technologies et problématiques liées à la kinésithérapie. Ses recherches sont principalement centrées sur la quantification du mouvement humain (cinématique, EMG, ...) et sur les techniques d'analyse des signaux correspondants.

Nicolas Draye (drayen@helha.be), Erg Eur. Nicolas Draye est Ergonome Européen depuis 2012, licencié en éducation physique (2002, UCL) et est titulaire d'un DES en ergonomie (2003, UCL). Depuis 2003, il est Maître-Assistant en ergonomie dans les sections de kinésithérapie et d'ergothérapie de la HELHa. Il est également membre effectif du comité de la BES (Belgian Ergonomics Society). Expert en utilisation de la stratégie Sobane et de ses méthodes de gestion dynamique des risques telles que : Déparis, Fifarim, stratégie d'évaluation et de prévention des risques de TMS, KIM, questionnaire nordique TMS, OREGÉ, OCRA index. Expert en surveillance médicale (Protocole d'examen clinique pour le repérage des TMS – SALTSA). Formateur à la méthode canadienne de prévention des soignants PDSB (Principe de Déplacement Sécuritaire des Bénéficiaires).

Edouard Ducoffre (ducoffre@helha.be), PhD student. Licencié en kinésithérapie et réadaptation, il a été engagé par le CeREF-Santé dans le cadre d'un projet Biowin, d'une durée de 4 ans, subventionné par la Région Wallonne. Ce projet porte sur le développement d'un dispositif de télé-réadaptation pour la neuroréhabilitation fonctionnelle utilisant une thérapie intensive de type HABIT-ILE et d'un module d'évaluation à domicile pour les patients ayant des lésions cérébrales. Plus spécifiquement, Edouard Ducoffre est impliqué dans le développement d'un outil mesurant la participation sociale chez les enfants atteints de paralysie cérébrale et les adultes post-AVC.

Guillaume Henry, (henryg@helha.be), Ing. Après l'obtention de son diplôme et 2 années passées en entreprise dans la gestion de projet, il rejoint la HELHa en mars 2021 et y occupe désormais un poste de soutien technique et scientifique. Cette fonction polyvalente lui permet d'utiliser ses compétences techniques (programmation, analyse et traitement de données, étude de faisabilité, planification...) tant dans les aspects pédagogiques que dans les activités de recherche au laboratoire FFH.

Geoffroy Saussez, (saussezg@helha.be), PhD. Diplômé en kinésithérapie et réadaptation à l'UCLouvain, il y réalise également un master complémentaire en sciences de la motricité, orientation générale, à finalité approfondie en « questions approfondies de pathologie et kinésithérapie des cérébrolésions ». En 2021, il finalise sa thèse et obtient le titre de docteur en sciences de la motricité à l'UCLouvain. C'est en 2020 qu'il rejoint la HELHa en tant que maître-assistant et chercheur en sciences de la motricité (départements de kinésithérapie et d'ergothérapie). Il est également conseiller technique et collaborateur scientifique à l'UCLouvain. Ses thématiques de recherche s'articulent principalement autour des rééducations pour les patients cérébrolésés, ainsi que l'utilisation de nouvelles technologies au sein des prises en charge. À côté de ses activités de recherche et d'enseignement, Geoffroy Saussez exerce comme kinésithérapeute au sein de l'Intensive Rehabilitation Foundation durant laquelle il prend en charge des patients cérébrolésés, principalement en pédiatrie.

Mikaël Scohier (scohiern@helha.be), PhD. Licencié en éducation physique et agrégé de l'Enseignement Secondaire Supérieur, il obtient ensuite un diplôme d'enseignement spécialisé en sciences de la motricité, orientation entraînement des sportifs (discipline : course de fond). Il est alors engagé au sein de l'unité de physiologie et biomécanique de la locomotion de la faculté des sciences de la motricité (UCLouvain). Parallèlement, il officie comme préparateur physique en hockey sur gazon pour les équipes Elite du RPHC Nivelles. Depuis 2010, il est Maître-Assistant et chercheur au sein de l'unité Forme et Fonctionnement Humain (FFH) de la HELHa. Il a obtenu le titre de docteur en sciences de la motricité (UCLouvain, 2014) à la suite de la défense de sa thèse intitulée "Biomechanical and muscular adjustments realized after a perturbation of unexpected timing evoked during running". Ses recherches actuelles sont principalement orientées vers l'analyse du geste sportif, les techniques d'entraînement et l'évaluation de matériel sportif avec un intérêt particulier pour la course à pied.

Le descriptif qui suit est un inventaire se voulant exhaustif des tâches assurées par les différents chercheurs du laboratoire FFH.

Volet pédagogique

- Assurer la maintenance du matériel du laboratoire et la qualité des données acquises par les utilisateurs. Cette tâche comprend l'information et la formation des étudiants et des collègues à leur utilisation pertinente et efficace. Le matériel disponible est présenté en Annexe A ;
- Assurer une guidance en analyse de données. Depuis le bloc 1 jusqu'au mémoire, les étudiants sont amenés à réaliser des campagnes de mesures et enquêtes se traduisant par l'acquisition d'un grand nombre de données. Le laboratoire FFH peut être considéré comme un véritable service d'aide à la réussite car il s'agit d'un lieu où les étudiants sont formés, suivant leurs demandes et questions spécifiques, à l'utilisation approfondie et contextualisée d'outils d'analyse variés ainsi qu'aux logiciels associés : Excel, logiciels d'analyse statistiques et de figures scientifiques (Sigmaplot,...), logiciels d'analyse de données (R,...). Cette guidance ne s'arrête pas aux étudiants et s'étend également aux collègues en demande d'information ;
- Aide à la réalisation des mémoires. Plus particulièrement, conseils méthodologiques quant à la mise en œuvre d'un protocole rigoureux et à la bonne communication de résultats scientifiques.

Volet académique

- Valoriser la recherche réalisée au sein du laboratoire FFH et plus généralement au CeREF santé, notamment par la diffusion des résultats obtenus. Les canaux de diffusions actuels sont les suivants : publications dans des revues internationales avec comité de lecture, communication dans des médias généralistes (quotidiens, radios), participation à des congrès nationaux et internationaux, organisation de journées scientifiques au sein de la HELHa ;
- Rechercher, mettre en place et maintenir des collaborations scientifiques, tant en interne qu'en externe ;
- Représenter le CeREF, par exemple auprès de SynHERA (réunions thématiques et journée des chercheurs en HE) et du Pôle Hainuyer (organisation et participation active à la Journée Scientifique).
- Développer l'offre de formation continue du domaine de la santé ;
- Rédiger des documents de présentation des activités du FFH et promouvoir la visibilité du FFH sur les réseaux sociaux.

Volet expertise

- Concevoir et déposer de projets de recherche, y compris rechercher des fonds.
- Réaliser des expertises en lien avec les préoccupations des entreprises et la médecine du travail.

3. Activités pédagogiques

Les chercheurs du laboratoire FFH sont également maîtres-assistants. Dès lors, les étudiants sont impliqués dans les activités de recherche dès le début de leur cursus jusqu'à la réalisation de mémoires, voire jusqu'à la publication des résultats dans des revues internationales ou à la présentation des résultats lors de colloques scientifiques.



Figure 2 : Un laboratoire où les étudiants participent aux activités de recherche.

3.1. Initiation à la recherche scientifique

Dans le cadre de l'unité d'enseignement (UE) « Sciences fondamentales et biomédicales 2 : projet de recherche » (12 ECTS, 96h), les étudiants de Bloc 2 en kinésithérapie sont amenés à effectuer des projets de recherche en analyse du mouvement. Pour mener à bien leur projet, ils ont à leur disposition le matériel du laboratoire FFH et l'encadrement de l'équipe. Dès le début de leur cursus, les étudiants en kinésithérapie sont ainsi sensibilisés à la recherche et sont confrontés à des exigences similaires à celles d'un travail de fin d'études et d'un mémoire. En effet, à la fin de l'année, ils devront défendre leur projet devant un jury constitué de professionnels : rendre un rapport écrit, créer un poster et répondre aux questions du jury. Un exercice formateur qui leur permettra de développer des compétences utiles pour la poursuite du cursus.

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 statistique et graphique des données ; (5) Présentation des résultats ; (6) Interprétation des résultats et confrontation avec la littérature scientifique. Chaque activité d'apprentissage de l'UE contribue à ces étapes (voir Fig. 3) :

- 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) statistique(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).

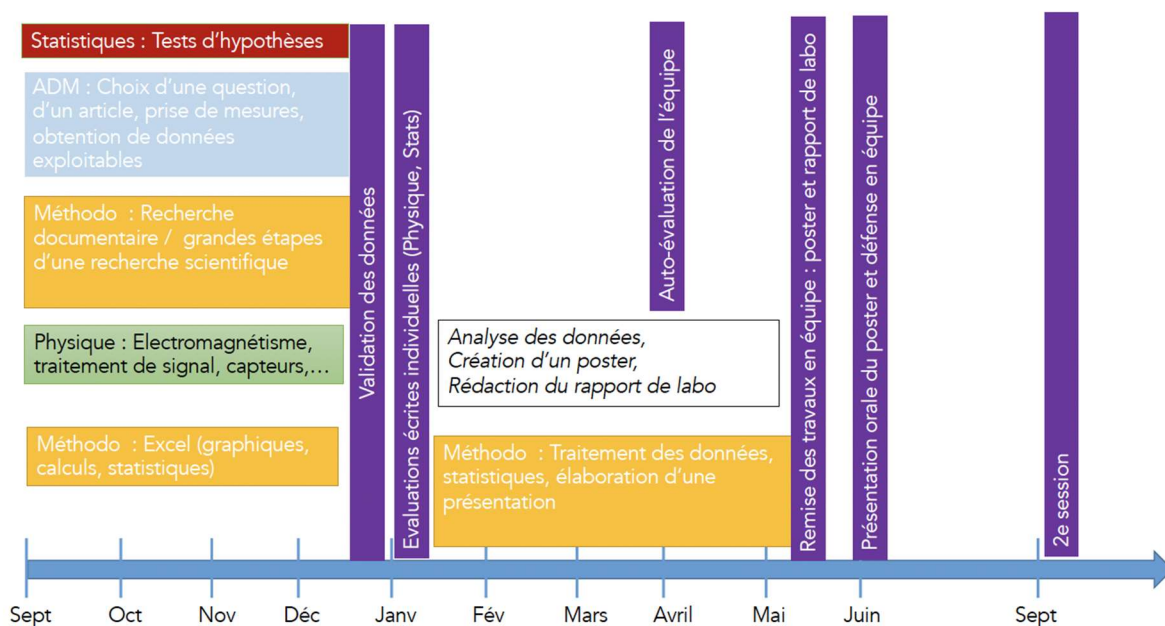


Figure 3 : ligne du temps de l'UE « Sciences fondamentales et biomédicales 2 : Projet de recherche ».

Une unité d'enseignement similaire (5 ECTS, 42h) est également mise en place en bloc 2 ergothérapie.

3.2. Encadrement de TFE et mémoires

Parmi les possibilités de TFE (Bloc 3 ergothérapie) ou de mémoire (Master 1 kinésithérapie) figure la réalisation d'un travail de recherche de nature expérimentale. En collaboration avec la commission des mémoires et le centre de documentation, les chercheurs du laboratoire FFH assistent les étudiants, sur demande, dans la conception d'un protocole, l'utilisation du matériel ou encore dans l'analyse des données. Certains mémoires ou TFE seront de plus encadrés par un membre de l'équipe, qui en sera promoteur ou co-promoteur. La liste des mémoires dont au moins un (co)promoteur a fait partie du laboratoire FFH entre 2019 et 2023 est consultable ici : 10.13140/RG.2.2.17256.24324

Au niveau thématique, les étudiants peuvent proposer leurs propres idées, mais sont la plupart du temps inclus dans les projets de recherche portés par l'équipe. Quelques exemples de projets sont présentés ci-après. Les prises de mesure des mémoires expérimentaux se réalisent essentiellement durant un mois de « stage labo », ou de deux mois si l'ampleur du protocole le justifie. L'étudiant obtient alors le statut d'« étudiant-chercheur », qui sera valorisé par une annexe au diplôme. A titre d'information, la charte des engagements de l'étudiant ou étudiant-chercheur est donnée en Annexe B.

4. Activités de recherche

4.1. Exemples de projets

Les membres du laboratoire et les étudiants impliqués sont marqués par un * ou un + respectivement.

Etude de la marche : variabilité, analyse non linéaire et invariants

Résumé : Le mouvement humain de type rythmique est quasi-périodique : un mouvement répété présentera une variabilité qui est une conséquence d'un bruit physiologique intrinsèque d'une part, et de la planification du mouvement par le sujet d'autre part. Une analyse de la cinématique du mouvement par des techniques d'analyse non-linéaire ou analyse fractale, permet d'obtenir des informations quantifiées sur la structure temporelle de la variabilité du mouvement. Dans le cas particulier de la marche, il apparaît que la variabilité est sensible aux pathologies neuro-dégénératives aussi bien qu'aux doubles tâches. De plus, une application de la théorie des invariants adiabatiques fournit des grandeurs invariantes durant la marche et peu sensibles aux conditions extérieures, ce qui met en évidence l'existence de schémas moteurs intégrés par l'individu sain.

Personnel impliqué et collaboration : F. Buisseret*, A-L. Nivard+, M. Renson+, C. Vandevoorde+, F. Piccinin+, G. Henry* (HELHa), F. Dierick, F. Chantraine (Rehazenter), A. Luta (Eleda International), O. White (Université de Bourgogne), V. Dehouck (UMONS).

Financement : Fonds propres

Valorisation : Mémoires de A-L. Nivard, M. Renson, C. Vandevoorde et F. Piccinin. Ces mémoires ont chacun débouché sur une publication dans une revue internationale avec comité de lecture (Buisseret, 2022 ; Dierick, 2017 ; Dierick, 2020 ; Dierick, 2021).

Une partie de ces travaux a été présentée oralement par F. Piccinin à la Journée des Chercheurs en Haute Ecole (Liège, 16 mars 2023).

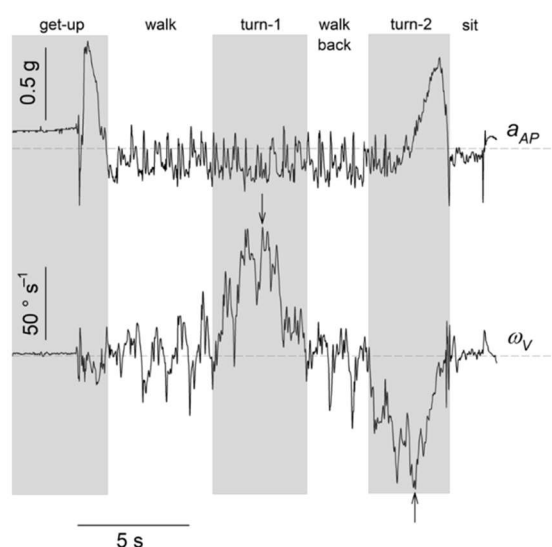


Figure 4 : Accélération antéro-postérieure et vitesse angulaire d'axe vertical pour un participant réalisant un Timed-Up and Go.

Détection du risque de chute chez les personnes âgées

Résumé : Les chutes constituent la principale source de mortalité chez les personnes âgées. Leur prévision est donc un enjeu de santé publique non négligeable. Ce projet a pour but de corréler des grandeurs issues de l'analyse de données cinématiques recueillies par un capteur low-cost au risque de chute dans les 6 mois chez une population vivant en maison de repos. Plus spécifiquement, les résidents sont invités à réaliser un test de 6 minutes de marche et un Timed-Up and Go en étant équipé d'un capteur inertiel. Les caractéristiques de leur mouvement sont ensuite corrélées au relevé des chutes dans les 6 mois suivant la prise de mesure. Des méthodes d'intelligence artificielle parviennent à classer avec précision les résidents en chuteurs et non-chuteurs sur base des résultats du test de 6 minutes de marche, voire du Timed-Up and Go, plus simple et rapide à réaliser.

Personnel impliqué et collaboration : F. Buisseret*, L. Catinus⁺, R. Grenard⁺, P.-L. Stoffel⁺, L. Jojczyk, D. Fievez, V. Barvaux (HELHa-CeREF), F. Dierick, G. Schütz (Rehazenter) + Résidents des maisons de repos l'Adret (Gosselies), le Centenaire (Châtelet), le home Notre-Dame De Bonne Espérance (Châtelet) and Au Temps des Cerises (Châtelet).

Financement : Fonds propres

Valorisation : Mémoires de L. Catinus & R. Grenard ainsi que de P.-L. Stoffel. Ces mémoires ont chacun débouché sur une publication dans une revue internationale avec comité de lecture (Buisseret, 2020 ; Dierick, 2020)

Développement d'un dispositif de téléadaptation pour la neuroréhabilitation fonctionnelle utilisant une thérapie intensive et d'un cadre d'évaluation à domicile (FRITE@home) pour les patients ayant des lésions cérébrales.

Résumé : L'objectif du projet FRITE@Home est de développer un dispositif de télé-rééducation, le REAtouch® Lite, qui permettra aux patients de bénéficier d'une rééducation fonctionnelle et intensive de type HABIT-ILE (Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremity) à domicile ou de manière décentralisée au sein d'un établissement de soins, comme une chambre d'hôpital. Le dispositif REAtouch® Lite sera équipé d'une panoplie de jeux thérapeutiques et d'un cadre d'évaluation efficace. Le résultat innovant sera donc un dispositif de télé-rééducation, intégré dans un cadre thérapeutique et évaluatif qui assure une neuroréhabilitation fonctionnelle intensive à distance, selon des normes thérapeutiques validées.

Une étude pilote réalisée chez 4 enfants atteints de paralysie cérébrale (PC) et 3 adultes post-AVC montrent que les aidants se sont sentis suffisamment soutenus et capables de réaliser les séances à domicile grâce à une supervision clinique adéquate. Les enfants ont apprécié la thérapie et les jeux mais soulignent que cela prenait trop de temps. Les adultes relèvent moins l'intérêt ludique mais estiment la thérapie utile et sont désireux de recommencer. Cette étude pilote montre donc qu'une téléadaptation intensive suivant les principes de la thérapie HABIT-ILE est faisable. En outre, elle a permis de mettre en évidence les points forts et les points faibles de cette modalité de traitement et une série de pistes ont été discutées en consortium afin d'améliorer le développement du REAtouch® Lite et du protocole clinique, notamment afin de maintenir l'adhérence au traitement des patients sur une plus grande quantité d'heures. Actuellement, deux essais randomisés contrôlés (l'un pour les enfants atteints de PC et l'autre pour les adultes post-AVC) sont en cours.

L'un des objectifs du projet était aussi de fournir un cadre d'évaluation pour le dispositif de télé-réhabilitation afin d'évaluer les progrès des patients, de guider la thérapie à domicile et de favoriser la motivation des patients. Trois nouveaux PROMs (mesures rapportées par les patients) ont ainsi été développés. En effet, une revue de la littérature a mis en évidence l'importance de mesurer la participation sociale chez les patients cérébrolésés car cette variable contribue de façon non négligeable à la qualité de vie et au bien-être des enfants et des adultes ayant des atteintes cérébrales. Ainsi, 2 questionnaires mesurant la participation sociale, appelées PILS (Participation in Life Situations), ont été développés respectivement pour les enfants atteints de PC et les adultes post-AVC. Un questionnaire mesurant l'estime de soi chez les enfants atteints de PC, appelée SelfESTEEM-Kids-CP, a également été développé du fait de son influence sur la participation sociale, et sur la motivation et l'adhérence des patients au traitement. Les items des questionnaires à destination des enfants ont été illustrés afin qu'ils puissent facilement les comprendre, et ce, même à l'âge de 6-8 ans. Actuellement, les trois nouveaux questionnaires sont en train d'être soumis à une centaine de sujets de chaque population afin de pouvoir par la suite sélectionner les items satisfaisant aux critères d'une mesure objective. Différentes mesures (8 chez les enfants et 11 chez les adultes) sont également en train d'être acquises en parallèle afin de tester la validité des nouveaux questionnaires. Enfin, la fiabilité test-retest des nouveaux questionnaires sera également vérifiée en les soumettant aux sujets une seconde fois.

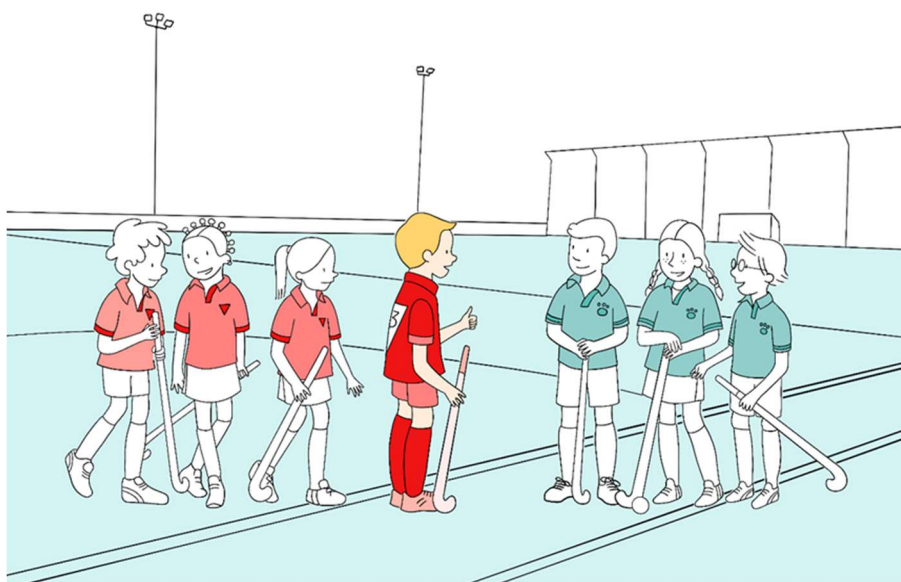


Figure 5 : Exemple d'illustration en couleurs de l'item « Discuter avec des gens de mon âge que je ne connais pas (plaine de jeux, soirée, sport...) » du questionnaire PILS-CP mesurant la participation sociale des enfants atteints de paralysie cérébrale. Le personnage à qui le répondant doit s'identifier est spécifiquement mis en évidence par la mise en couleur totale (cheveux et peau) et l'accentuation du contraste de la couleur (rouge plus foncé).



Figure 6 : Exemple d'illustrations en couleurs d'items du questionnaire PILS-CP mesurant la participation sociale des enfants atteints de paralysie cérébrale. Le(s) personnage(s) à qui le répondant doit s'identifier est spécifiquement mis en évidence par la mise en couleur totale (cheveux et peau) et l'accentuation du contraste de la couleur.

Certains jeunes sont appréciés par
les autres enfants de leur âge

Alors que d'autres ne sont pas
appréciés des enfants de leur âge



Figure 7 : Exemple d'un item illustré du questionnaire SelfESTEEM-Kids-CP mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale.

Personnel impliqué et collaboration : C. Arnould*, G. Saussez*, E. Ducoffre*, C. Barreau+, L. Pocholle+, L. Thiery+, C. Van Hentenryck+ (HELHa, Belgique) ; Y. Bleyenheuft, M. Somville, Z. Rosselli (UCLouvain, Belgique) ; J. Sapin, P. Van den Steen, M. Joly, L. Neven, J. Hermans, Q. Pierre, M. Gilliaux, A. Casteels (Axinesis SA, Belgique) ; M. Penta, R. Brebels, T. Smeesters (Arsalis SRL, Belgique).

Financement : Subvention octroyée dans le cadre du 31ème appel à Projets du programme BioWin de la Région Wallonne.

Valorisation : Ce projet a été accepté dans le cadre du 31ème appel à Projets du programme BioWin de la Région wallonne en mars 2021. Il a permis au CeREF-Santé de la HELHa d'engager un doctorant (E. Ducoffre) travaillant sur le développement et la validation d'outils d'évaluation chez les enfants atteints de paralysie cérébrale (PC) et des adultes ayant souffert d'un accident vasculaire cérébral (AVC) tels que des mesures de la participation sociale, de l'estime de soi, et de l'adhérence au traitement. Ce projet s'étale sur 4 ans (d'octobre 2021 à septembre 2025).

Ce projet a permis de faire une refonte du site internet <http://www.rehab-scales.org/>, tant sur le plan esthétique que sur le contenu et la routine d'analyse utilisée. Le site présente une série d'outils d'évaluation de type « questionnaire » utiles en réadaptation permettant d'établir des objectifs thérapeutiques, de planifier et de mettre en place des traitements, et de vérifier l'efficacité de ces traitements. Toutes ces échelles ont été publiées dans des revues scientifiques internationales et ont été développées en utilisant le modèle de Rasch, un modèle de plus en plus populaire dans le développement d'outils d'évaluation de santé qui permet de vérifier que les exigences d'une mesure objective soient satisfaites. Le site met à disposition gratuitement pour chacun des questionnaires : 1) une présentation de l'outil d'évaluation, 2) le questionnaire lui-même (disponible en différentes langues), 3) des instructions pour administrer et interpréter le questionnaire, et 4) une analyse online. Ce site est donc un outil au service des cliniciens désireux d'utiliser des questionnaires valides afin d'objectiver leurs prises en charge.

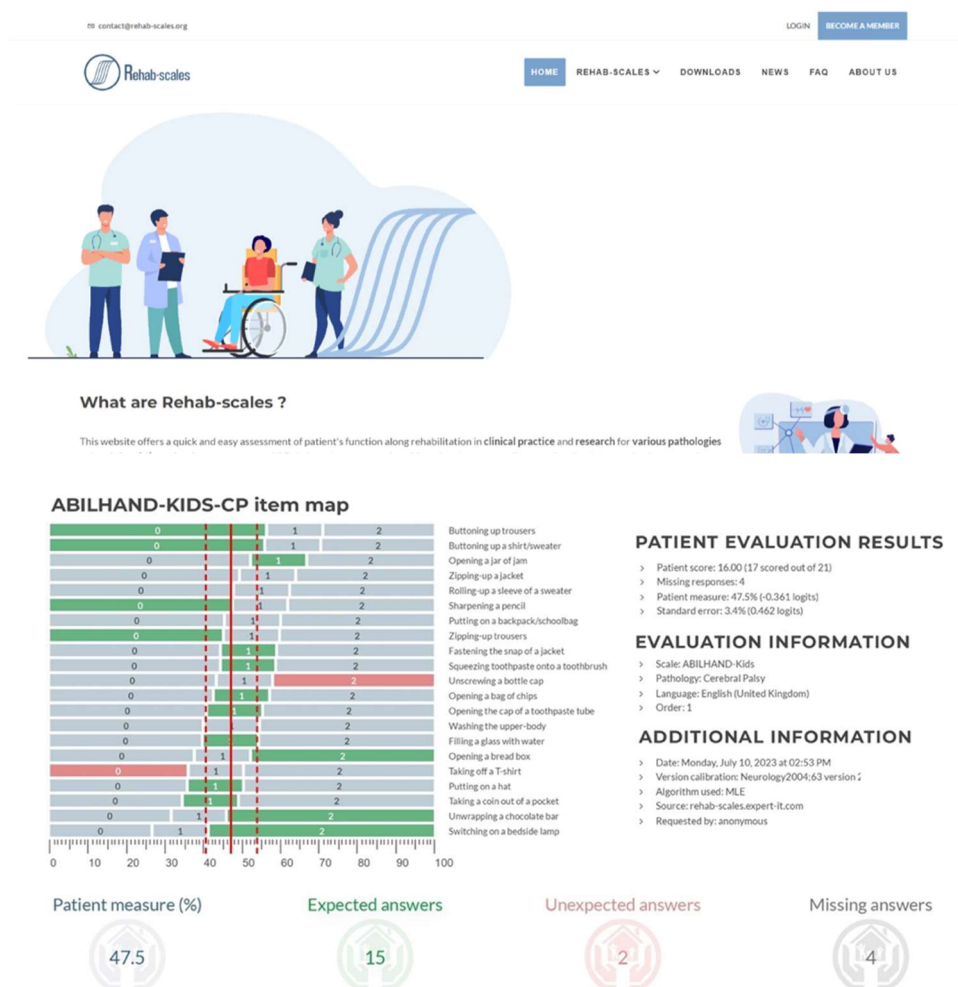


Figure 8 : Page d'accueil du site [rehab-scales.org](http://www.rehab-scales.org/) et rapport d'une analyse online.

Un projet de cette amplitude génère des retombées importantes en matière de communication : des mémoires impliquant des étudiants, des communications dans des conférences internationales et des publications impliquant étudiants et doctorants. L'annexe C présente ces réalisations.

La mesure de la performance des activités globales chez les enfants atteints de paralysie cérébrale en Afrique de l'Ouest : validation d'une version adaptée du questionnaire ACTIVLIM-CP.

Résumé : Un outil d'évaluation avec de bonnes propriétés psychométriques mesurant les limitations d'activité chez les enfants atteints de paralysie cérébrale (PC) en Afrique de l'Ouest fait défaut, ce qui compromet la bonne pratique clinique. Cette étude vise à adapter et calibrer une version ouest-africaine du questionnaire ACTIVLIM-CP (ACTIVLIM-CP-WA) pour les enfants atteints de PC. Cette étude transversale a porté sur 287 enfants atteints de PC de différentes tranches d'âge : 2-6 ans ($n=117$; enfants d'âge préscolaire), 6-12 ans ($n=96$; enfants) et 12-19 ans ($n=74$; adolescents). Les items préliminaires des questionnaires européens ACTIVLIM-CP, ABILOCO-Kids, ABILHAND-Kids et la version béninoise d'ABILHAND-stroke ont été regroupés et soumis à un panel d'experts (kinésithérapeutes et mères en tant que principales aidantes d'enfants atteints de PC) du Bénin, pour construire la version expérimentale d'ACTIVLIM-CP-WA. Les aidants d'enfants de chaque tranche d'âge ont reçu pour instruction de remplir la version expérimentale du questionnaire comprenant 76 (enfants d'âge préscolaire), 78 (enfants) et 76 (adolescents) items. Il leur a été demandé d'estimer la difficulté de l'enfant à effectuer les activités globales de la vie quotidienne sur une échelle de réponse à trois niveaux : "impossible", "difficile" et "facile". Les réponses ont été analysées à l'aide du logiciel Rasch RUMM2030. La validité de construction a été testée par des corrélations entre les mesures d'ACTIVLIM-CP-WA et le système de classification des capacités manuelles (MACS), le système de classification des fonctions de la motricité globale (GMFCS), le Box and Block Test (BBT), le test de marche d'une minute (1min-WT) et le Timed Up and Go test (TUG). La version finale ouest-africaine d'ACTIVLIM-CP comprenant 31 items (des items communs et des items spécifiques à l'âge) a défini une échelle unidimensionnelle et linéaire avec des catégories de réponse bien discriminées. Elle présentait une cohérence interne élevée ($R=0,94$). De plus, tous les items étaient localement indépendants et la hiérarchie de la difficulté des items était invariante en ce qui concerne l'éducation des soignants, l'âge et le sexe des enfants, les niveaux MACS et GMFCS. Les mesures d'ACTIVLIM-CP-WA étaient significativement corrélées ($p<0,05$) avec le GMFCS ($\rho=-0,77$), le MACS ($\rho=-0,75$), le BBT (main dominante $r=0,51$; main non dominante $r=0,49$), le 1min-WT ($r=0,28$) et le TUG ($r=-0,40$). Le questionnaire ACTIVLIM-CP-WA est une mesure unidimensionnelle, invariante et linéaire de la performance globale de l'activité chez les enfants atteints de PC, spécifiquement développée dans le contexte socioculturel de l'Afrique de l'Ouest. Il constitue un outil valide et fiable qui a le potentiel de suivre l'évolution des enfants et de quantifier les changements consécutifs à la neuroréhabilitation. Cependant, sa sensibilité aux changements et sa reproductibilité doivent être étudiées.

Personnel impliqué et collaboration : C. Arnould* (HELHa, Belgique) ; S.E. Sogbossi, Y. Bleyenheuft (UCLouvain, Belgique) ; C.S. Batcho (Université Laval, Canada), Kpadonou (CNHU-HKM, Bénin).

Financement : Fonds propres

Valorisation : Ce projet a abouti à une publication scientifique (Sogbossi, 2024).

De plus, cette nouvelle échelle ainsi que l'analyse online est disponible sur le site internet <http://www.rehab-scales.org>.

Prévention des blessures et facteurs favorisant la performance en course à pied

Résumé : Les bienfaits de l'activité physique, et plus particulièrement de la course à pied, sont nombreux et bien documentés. Toutefois et paradoxalement, 20 à 80% des coureurs à pied souffrent d'une pathologie liée à leur pratique. Afin de diminuer cette incidence, il est nécessaire de mettre en évidence les facteurs favorisant l'apparition des blessures. Le projet vise à identifier certains facteurs de risque de blessures et à définir des moyens de prévention à mettre en place. En parallèle, les actions mises en place devraient permettre de maintenir un niveau élevé de performance.

Personnel : M. Scohier* (HELHa), A. Morilleau⁺ (HELHa), C. Couvelard⁺ (HELHa), S. Bernasconi⁺ (HELHa), I. Voogd⁺ (HELHa)

Financement : fonds propres

Résultats : Mémoire de A. Morilleau : Effet d'une sollicitation accrue des muscles inspiratoires sur la performance de jeunes coureurs sains. Mémoire de G. Cuisset : Effet des automassages avec rouleau sur la performance du coureur à pied et la récupération musculaire. Mémoire de C. Couvelard : Influence de variables anthropométriques sur la cadence en course à pied. Mémoire de S. Bernasconi : Incidence et type de blessures recensées en athlétisme.

Publications : Scohier (2020) et Morilleau (2021).

Diffusion : Le projet, pris dans sa globalité, a permis de diffuser certaines informations vers le public cible à partir de communications orales ou écrites (de vulgarisation scientifique).

- Scohier, M. (2020). La blessure est-elle inévitable ? DH les sports Guide running 2020, 20-23.
- Scohier, M. (2020). Tout savoir pour bien gérer votre marathon. DH les sports Guide running 2020, 38-41.
- Thibaut Hugé (2020). Quand le corps dit stop : les raisons de la perte progressive du potentiel. Belgium Running, 04 août 2020, 17.
- Scohier, M. (19 novembre 2020). Prévention des lésions dans la course à pied. Webinaire accrédité Pro-Q-Kiné. Organisateur : Motion Screen.

Sport sur ordonnance

Ce projet a pour objectif d'intégrer l'activité physique dans le traitement de patients chroniques. De nombreux partenaires (le réseau Solidaris, la Mutualité chrétienne, le CHU de Charleroi ISPPC, le Grand Hôpital de Charleroi, la Haute École Condorcet, la cellule qualité en kinésithérapie Axxon, la Fédération des Associations des Médecins Généralistes de la Région de Charleroi, l'Asbl Sport sur ordonnance, la Société Francophone de Médecine et des Sciences du Sport, l'observatoire du sport de Charleroi et la ville de Charleroi) ont collaboré en amont pour la réalisation de ce projet que la HELHa a intégré en juin 2021. Il s'agit de mettre en place à Charleroi un dispositif dans lequel les médecins ont la possibilité de prescrire de l'activité physique à des patients ayant une affection de longue durée. Un symposium organisé le 23 novembre 2021 a constitué le lancement officiel du dispositif.

Diffusion :

- <https://www.sport-sur-ordonnance.be/charleroi/#:~:text=D%C3%A9but%202022%2C%20la%20ville%20de,le%20traitement%20de%20certaines%20pathologies.>
- <https://www.facebook.com/APACarolo/>

Implémentation d'un programme de (télé)-rééducation HABIT-ILE au Vietnam

Ce projet a pour but de tester l'implémentation d'un programme de rééducation HABIT-ILE auprès d'enfants atteints de paralysie cérébrale, en adaptant au contexte vietnamien. Le projet visera à mettre en place deux modes de rééducations, via l'implication de la famille du patient. Une modalité de prise en charge vise à réaliser un stage intensif de rééducation motrice HABIT-ILE via un coaching thérapeutique (1 thérapeute formé) qui servira d'encadrement pour les familles et parents qui réaliseront la prise en charge. La seconde modalité testera à nouveau un moment de rééducation thérapeutique, mais qui sera réalisé par la famille, à son domicile, avec une interaction/coaching à distance avec un thérapeute formé.

Ce projet est réalisé dans le cadre d'une thèse de doctorat et a débuté en septembre 2023 (jusqu'en septembre 2027).

Personnel impliqué et collaboration : D. Nguyen Mai Ngoc (UMP Ho-Chi-Minh city & UCLouvain), G. Saussez*, Y. Bleyenheuft (UCLouvain).

Financement : Financement ARES

Valorisation prévue : publications prévues dans des revues à internationales avec comités de lecture, et diffusion en conférences/meeting nationaux et internationaux

Evaluation de l'efficacité de l'utilisation d'outils virtuels et jeux vidéo actifs dans la rééducation de patients avec une paralysie cérébrale

Cette collaboration de recherche vise à évaluer l'intérêt et l'efficacité de l'utilisation de jeux virtuels actifs dans le cadre de la rééducation de patients atteints de paralysie cérébrale. Plus précisément, ce projet évalue la possibilité d'inclure l'utilisation des principes thérapeutiques recommandés dans la littérature (apprentissage moteur actif) lors de l'utilisation de ces outils.

Une seconde phase de ce projet vise à investiguer plus spécifiquement l'utilisation d'outils virtuels de rééducation développés afin de permettre aux thérapeutes d'appliquer les thérapies recommandées dans la littérature, ainsi que les besoins et intérêts liés à un programme de formation spécifique à leur utilisation.

Personnel impliqué et collaboration : G. Saussez*, D. Levac (UMontreal), M.T. Robert (université de Laval, Québec), A. Ferron (UMontreal), Y. Bleyenheuft (UCLouvain)

Financement : Fonds propres

Valorisation prévue : publications prévues dans des revues à internationales avec comités de lecture, et diffusion en conférences/meeting nationaux et internationaux

4.2. Publications et diffusion

Le laboratoire FFH assure une diffusion régulière des résultats obtenus lors de communications orales, posters et surtout d'articles scientifiques dans des revues internationales avec comité de lecture. L'open access est pris en compte selon les opportunités.

L'équipe du laboratoire FFH participe à des conférences récurrentes comme la Journée des Chercheurs en Haute Ecole, organisée par Synhera (Belgique), les Journées Francophones de la Kinésithérapie, le congrès annuel de la SELF (Société d'Ergonomie de Langue Française) et le congrès annuel de la BES (Belgian Ergonomics Society). Par exemple, plusieurs membres de l'équipe ont participé aux neuvièmes Journées Francophones de Kinésithérapie (<https://www.congres-jfk.fr/fr/>), événement qui s'est déroulé entre le 29 mars et le 2 avril 2023 au couvent de Jacobins (Rennes, France). Cet événement international, dont le thème était « La recherche francophone au service de votre pratique », a permis à certains de nos chercheurs (C. Arnould, G. Saussez, E. Ducoffre) de présenter leurs travaux sous différentes formes.

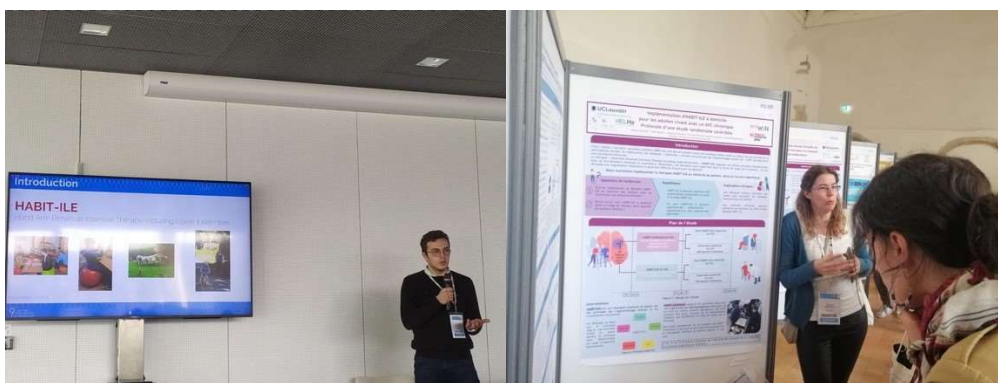


Figure 9 : E. Ducoffre et C. Arnould aux JFK 2023.

D'autres conférences nationales ou internationales ont été visées selon les opportunités ; voir Annexe D.

4.3. Expertise et formation continue

Les membres du laboratoire FFH partagent leur expertise, que cela soit en tant que reviewers d'articles scientifiques, en tant que membres de comité d'encadrement et de jury de thèses (voir Annexe E) ou en tant que formateurs. Citons, les formations continues suivantes :

- Carlyne Arnould est formatrice dans le cadre du certificat en neuroréhabilitation fonctionnelle et intensive (orientation pédiatrique) de l'Université catholique de Louvain en collaboration avec l'Intensive Rehabilitation Foundation (IRF) et la HELHa. La formation dispensée depuis 2015 porte sur l'évaluation des différentes dimensions de la Classification internationale du fonctionnement, du handicap, et de la santé chez les enfants atteints de paralysie cérébrale.



Figure 10 : C. Arnould lors de la défense de thèse d'E. Sogbossi.

- Nicolas Draye est formateur dans les domaines de l'ergonomie et plus particulièrement dans la prévention des troubles musculosquelettiques (TMS). Il est, notamment, le coordinateur de la formation intitulé "techniques de l'ergonomie", celle-ci est coorganisée par la société Prevent et le CeREF¹. De nombreuses autres formations continues sont dispensées par cet ergonome pour le CeREF, nous pouvons citer à titre d'exemples les formations suivantes : *"Formation de formateur à la méthode PDSB (Principes de Déplacement Sécuritaire des Bénéficiaires) – Prévention des TMS dans le secteur hospitalier"*, *"En forme au bureau - Prévention des TMS pour le personnel administratif"*. Il intervient également dans la formation des conseillers en prévention sécurité niveau 2 de l'Université Ouverte de Charleroi².
- Geoffroy Saussez est formateur dans le cadre du certificat en neuroréhabilitation fonctionnelle et intensive (orientation pédiatrique) de l'Université catholique de Louvain en collaboration avec l'Intensive Rehabilitation Foundation (IRF) et la HELHa. La formation vise à l'apprentissage des éléments clés autour de la prise en charge des enfants avec une cérébrolésion, principalement la paralysie cérébrale (évaluations, mise en place d'objectifs de rééducation, prise en charge recommandées). Il est également formateur dans le cadre de la formation à la thérapie « HABIT-ILE » dispensée par l'Institut Motricité Cérébrale (Paris), en collaboration avec la fondation IRF.

Le laboratoire FFH possède finalement une expertise reconnue en ergonomie, se manifestant dans des analyses de postes menées dans un grand nombre de sociétés de la région (KIABI, TEC, Carrefour, GHdC, police fédérale, ...). Nicolas Draye collabore régulièrement avec des services externes en prévention et protection au travail pour des missions d'expertise (Attentia, Mensura, Cesi, Cohezio, Securex).

Citons finalement le projet Eggonova développé depuis 2021 en partenariat avec l'ENPC et la société ergonova©. Le métier d'ergonome nécessite une analyse détaillée des différents postes de travail pour quantifier les contraintes mécaniques subies par les opérateurs. À cette fin, la cotation manuelle basée sur l'observation est la méthode la plus usuelle, mais elle ne permet malheureusement pas d'atteindre une précision suffisante. Conscient de l'intérêt que pourraient offrir les nouvelles technologies, et notamment l'intelligence artificielle, ergonova© a initié un projet visant à la reconstruction, à l'aide d'un réseau de

¹ <https://www.prevent.be/fr/formations/pratiques-de-lergonomie-formation-de-10-jours>

² <https://www.uo-fw.be/formations-et-etudes-superieures/securite-prevention-et-environnement/conseiller-en-prevention-niveau-ii-module-multidisciplinaire-de-base-charleroi-janvier-2024/>

neurones, d'un squelette 3D à partir d'images 2D. L'objectif final associé est la quantification automatique et objective des contraintes mécaniques. La première étape de ce projet correspond à la phase d'apprentissage du réseau vers un modèle-cible assurant une représentativité du monde professionnel. Le rôle du laboratoire FFH consiste en la création d'une bibliothèque de scénarios d'apprentissage de situations de travail illustrant la quasi-totalité des mouvements réalisés par les opérateurs en situation réelle. Il s'agit ensuite de jouer et filmer ces différents scénarios et d'annoter un nombre important de repères anatomiques afin que le réseau puisse par la suite apprendre à les repérer automatiquement. La reconstruction du squelette 3D doit ensuite permettre l'identification des articulations pour déterminer les mouvements réalisés par la personne et ainsi les contraintes physiques liées aux postures contraignantes.

Bibliographie

Nous présenterons un relevé de nos publications des 5 dernières années académiques. Une liste exhaustive des publications du laboratoire FFH dans des revues internationales avec comité de lecture peut se trouver ici :

[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=\(saussez%20g\)%20or%20\(buisseret%20f\)%20or%20\(dierick%20f\)%20or%20\(arnould%20carlyne\)%20or%20\(scohier%20m\)%20or%20\(draye%20nicolas\)&fbclid=IwAR2kDfy1WCIXAkqg3EDGZKT1w_HoV4gSb5H0wFvNMLMgFMqxq8Lu5feC1l4](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=(saussez%20g)%20or%20(buisseret%20f)%20or%20(dierick%20f)%20or%20(arnould%20carlyne)%20or%20(scohier%20m)%20or%20(draye%20nicolas)&fbclid=IwAR2kDfy1WCIXAkqg3EDGZKT1w_HoV4gSb5H0wFvNMLMgFMqxq8Lu5feC1l4)

Revues internationales avec comité de lecture

-2019-

Arnould, C., Bleyenheuft, Y. (2019). Compte-rendu sur « Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés : évaluations et traitements » / publié sous la direction de Danièle Trusselli. Revue des Questions Scientifiques, 190 (1-2), 245-247.

Barreau, C., & Arnould, C. (2019). Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 8 à 18 ans : Comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents. Kinésithérapie la Revue, 206(19), 90. [Abstract].

Lebrun, C., Delire, R., & Arnould, C. (2019). L'efficacité potentielle de l'électrostimulation sur le fonctionnement du membre supérieur du sujet hémi-parétique/plégique provient-elle des courants électriques et/ou de l'observation motrice ? Revue des Questions Scientifiques, 190(5), 123-144.

Livert, E., & Arnould, C. (2019). Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 8 à 18 ans : Comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents. Kinésithérapie la Revue, 206(19), 90-91. [Abstract].

Paradis, J., Dispa, D., De Montpellier, A., Ebner-Karestinos, D., Araneda, R., Saussez, G., Renders, A., Arnould, C., & Bleyenheuft, Y. (2019). Interrater Reliability of Activity Questionnaires After an Intensive Motor-Skill Learning Intervention for Children With Cerebral Palsy. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 100(9), 1655-1662. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.12.039>

-2020-

N. Boulanger, F. Buisseret, V. Dehouck, F. Dierick, and O. White, Adiabatic invariants drive rhythmic human motion in variable gravity, Phys. Rev. E 102, 062403 (2020) <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/674143v1>.

N. Boulanger, F. Buisseret, The Formulations of Classical Mechanics with Foucault's Pendulum, Physics 2, 531-540 (2020); 10.3390/physics2040030 [arXiv:2004.12080].

Buisseret, F. and Semay, C., Meson spectrum in SU(N) gauge theories with quarks in higher representations: A check of Casimir scaling hypothesis, Results in Physics 17, 103057 (2020) [arXiv:1911.04864].

F. Buisseret, L. Catinus, R. Grenard, L. Jojczyk, D. Fievez, V. Barvaux, F. Dierick, Timed Up and Go and Six-Minute Walking Tests with Wearable Inertial Sensor: One Step Further for the Prediction of the Risk of Fall in Elderly Nursing Home People. *Sensors*, 20, 3207 (2020).

F. Dierick, F. Buisseret, M. Renson and A.M. Luta, Digital Natives and Dual Task: Handling It But Not Immune Against Cognitive-Locomotor Interferences, *PLOS ONE* 15(5): e0232328. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232328>

R. Hage, F. Buisseret, L. Pitance, J.M Brismée, C. Detrembleur and F. Dierick, Head-neck rotational movements using DidRen laser test indicate children and seniors' lower performance, *PloS ONE* 14(7): e0219515. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219515> .

R. Hage, C. Detrembleur, F. Dierick, L. Pitance, L. Jojczyk, W. Estievenart and F. Buisseret, DYSKIMOT: An Ultra-Low-Cost Inertial Sensor to Assess Head's Rotational Kinematics in Adults during the Didren-Laser Test, *Sensors* 20, 833 (2020); doi:10.3390/s20030833 [engrxiv.org/6n4ke/].

Mohammadkhani-Pordanjani, E., Arnould, C., Raji, P., Nakhostin Ansari, N., & Hasson, S. (2020). Validity and reliability of the Persian ABILHAND-Kids in a sample of Iranian children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 42(12), 1744-1752. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1530307>

Paradis, J., Arnould, C., & Bleyenheuft, Y. (2020). Normative values and discriminative ability across functional levels of ACTIVLIM-CP, a measure of global activity performance for children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 42(19), 2790-2796. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1573270>

Scohier, M., & Voogd, I. (2020). Recensement des habitudes et pathologies rencontrées chez les coureurs à pied en fonction du type de chaussures utilisées. Dans Sabine Dossa, Michele Buscemi, Marie- Catherine Michaux, Catherine Bolly, Louise Gonda (éds.). *Actes de Colloque de la 5ème Journée des Chercheurs en Haute École, Ath, 28 novembre 2019*, 41-51, doi: 10.5281/zenodo.4275644. *Journée des chercheurs en Haute École SynHERA*, 28 novembre 2019, 22.

-2021-

Arnould, C. (2021). Compte rendu d'une auditrice sur deux conférences à visées différentes, mais complémentaires : clinique (les 8es Journées francophones de kinésithérapie) et recherche (le 33e meeting de l'European Academy of Childhood Disability). Zoom sur trois thématiques : les « mots en F », les thérapies intensives, et la réalité virtuel. *Revue des Questions Scientifiques*, 192(5), 11-47

Boulanger, M., Buisseret, F., Dehouck, V., Dierick, F. & White, O. Motor strategies and adiabatic invariants: The case of rhythmic motion in parabolic flights. *Phys. Rev. E* 104, 024403 (2021) arXiv:2104.14252.

Dierick, F., Vandevoorde, C., Chantraine, F., White, O. and Buisseret, F. Benefits of nonlinear analysis indices of walking stride interval in the evaluation of neurodegenerative diseases, *Human Movement Science* 75 (2021). <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.01.31.20019455v1>

Dierick, F.; Buisseret, F.; Eggermont, S. Low-Cost Sensors and Biological Signals, *Sensors* 2021, 21, 1482.

Dierick, F., Schreiber, C., Lavallée, P., Buisseret, F. Asymptomatic Genu Recurvatum reshapes lower limb sagittal joint and elevation angles during gait at different speeds, *The Knee* 29, 457-468 (2021).

Dierick, Frédéric, Buisseret, Fabien, Filiputti, Loreda, & Roussel. Nathalie. (2021). Kinematics and Esthetics of Grand Battement After Static and Dynamic Hamstrings Stretching in Adolescents. *Motor Control*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1123/mc.2020-0101>.

Dierick F, Buisseret F, Eggermont S. Low-Cost Sensors and Biological Signals. *Sensors* (Basel). 2021 Feb 20;21(4):1482. Doi: 10.3390/s21041482.

Dierick F, Pierre A, Profeta L, Telliez F, Buisseret F. Perceived Usefulness of Telerehabilitation of Musculoskeletal Disorders: A Belgium-France Pilot Study during Second Wave of COVID-19 Pandemic. *Healthcare* (Basel). 2021 Nov 22;9(11):1605. Doi: 10.3390/healthcare9111605.

Hasiuk, M. B., Arnould, C., Kushnir, A. D., Matiushenko, O. A., & Kachmar, O. O. (2021). Cross-cultural adaptation and validation of the Ukrainian version of the ABILHAND-Kids questionnaire. *Disability and Rehabilitation*, 43(4), 576-585. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1630677>

Lebrun, M., & Arnould, C. (2021). L'efficacité potentielle de l'électrostimulation sur le fonctionnement du membre supérieur du sujet hémiparétique provient-elle uniquement des courants électriques ou également de l'observation motrice ? *Kinésithérapie la Revue*, 21(232), 22. [Abstract]

Morilleau, A., & Scohier, M. (2021). Effet d'une sollicitation accrue des muscles inspiratoires à l'entraînement sur la performance en course à pied de jeunes sujets sains. *Kinésithérapie la Revue*, 22(248-249), 14-22. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2021.09.009>

Sogbossi, E. S., Sotindjo Adon, S., Adjagodo, L., Dossou, S., Dakè, H., Ebner-Karestinos, D., Araneda, R., Saussez, G., Paradis, J., Kpadonou, T. G., & Bleyenheuft, Y. (2021). Efficacy of hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE) in young children with bilateral cerebral palsy (GMFCS III-IV) in a low and middle-income country: protocol of a randomised controlled trial. *BMJ open*, 11(10), e050958. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-050958>

-2022-

Buisseret, F.; Willemyns, C.T.; Semay, C. Many-Quark Interactions: Large-N Scaling and Contribution to Baryon Masses. *Universe* 2022, 8, 311. <https://doi.org/10.3390/universe8060311>

Buisseret, F.; Dehouck, V.; Boulanger, N.; Henry, G.; Piccinin, F.; White, O.; Dierick, F. Adiabatic Invariant of Center-of-Mass Motion during Walking as a Dynamical Stability Constraint on Stride Interval Variability and Predictability. *Biology* 2022, 11, 1334. <https://doi.org/10.3390/biology11091334>

Buisseret, F.; Dierick, F.; Van der Perre, L. Wearable Sensors Applied in Movement Analysis. *Sensors* 2022, 22, 8239. <https://doi.org/10.3390/s22218239>

Buisseret, F.; Dierick, F.; Van der Perre, L. Wearable Sensors Applied in Movement Analysis. ISBN 978-3-0365-5860-8 (Hbk); ISBN 978-3-0365-5859-2 (PDF) <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-5859-2>

Dierick, F.; Stoffel, P.-L.; Schütz, G.; Buisseret, F. High Specificity of Single Inertial Sensor-Supplemented Timed Up and Go Test for Assessing Fall Risk in Elderly Nursing Home Residents. *Sensors* 2022, 22, 2339. <https://doi.org/10.3390/s22062339>

F. Dierick, AF. Bouché, S. Guérin, JP. Steinmetz, V. Barvaux and F. Buisseret. Quasi-experimental pilot study to improve mobility and balance in recurrently falling nursing home residents by voluntary non-targeted side-stepping exercise intervention. BMC Geriatrics 22, 1006 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03696-y>

Hage, R.; Buisseret, F.; Houry, M.; Dierick, F. Head Pitch Angular Velocity Discriminates (Sub-)Acute Neck Pain Patients and Controls Assessed with the DidRen Laser Test. Sensors 2022, 22, 2805. <https://doi.org/10.3390/s22072805>

Hallemans A, Jacobs E, Gielen J, Van Den Dries L, Van Moorsel A, Buisseret F, et al. (2022) Comparison of the movement behaviour of experienced and novice performers during the Cat exercise. PloS ONE 17(12): e0279104. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279104>

Thiry, P.; Nocent, O.; Buisseret, F.; Bertucci, W.; Thevenon, A.; Simoneau-Buessinger, E. Sample Entropy as a Tool to Assess Lumbo-Pelvic Movements in a Clinical Test for Low-Back-Pain Patients. Entropy 2022, 24, 437. <https://doi.org/10.3390/e24040437>

Thiry, P.; Houry, M.; Philippe, L.; Nocent, O.; Buisseret, F.; Dierick, F.; Slama, R.; Bertucci, W.; Thévenon, A.; Simoneau-Buessinger, E. Machine Learning Identifies Chronic Low Back Pain Patients from an Instrumented Trunk Bending and Return Test. Sensors 2022, 22, 5027. <https://doi.org/10.3390/s22135027>

Araneda, R., Herman, E., Delcour, L., Klöcker, A., Saussez, G., Paradis, J., Ebner-Karestinos, D., & Bleyenheuft, Y. (2022). Mirror movements after bimanual intensive therapy in children with unilateral cerebral palsy: A randomized controlled trial. Developmental medicine and child neurology, 64(11), 1383–1391. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15257>

-2023-

Boulanger, N.; Buisseret, F.; Dehouck, V.; Dierick, F.; White, O. Diffusion in Phase Space as a Tool to Assess Variability of Vertical Centre-of-Mass Motion during Long-Range Walking. Physics 2023, 5, 168–178. <https://doi.org/10.3390/physics5010013>

Ducoffre, E., Somville, M.; Rosselli, Z., Saussez, G., Bleyenheuft, Y., & Arnould, C. (2023). HABIT-ILE à domicile grâce à la téléadaptation : une étude de faisabilité chez les enfants et adultes atteints de lésions cérébrales. Kinésithérapie la Revue, 23(255), 61. [Abstract]

Rosselli, Z., Somville, M., Ducoffre, E., Saussez, G., Arnould, C., & Bleyenheuft, Y. (2023). Implémentation d'HABIT-ILE à domicile pour les enfants atteints de paralysie cérébrale bilatérale : protocole d'une étude randomisée contrôlée. Kinésithérapie la Revue, 23(255), 71. [Abstract]

Somville, M., Rosselli, Z., Ducoffre, E., Arnould, C., Saussez, G., & Bleyenheuft, Y. (2023). Implémentation d'HABIT-ILE à domicile pour les adultes atteints d'un accident vasculaire cérébral chronique : protocole d'une étude randomisée contrôlée. Kinésithérapie la Revue, 23(255), 72. [Abstract]

Ferron, A., Robert, M. T., Fortin, W., Bau, O., Cardinal, M. C., Desgagné, J., Saussez, G., Bleyenheuft, Y., & Levac, D. (2023). Virtual Reality and Active Video Game Integration within an Intensive Bimanual Therapy Program for Children with Hemiplegia. Physical & occupational therapy in pediatrics, 1–17. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/01942638.2023.2259462>

Saussez, G., Bailly, R., Araneda, R., Paradis, J., Ebner-Karestinos, D., Klöcker, A., Sogbossi, E. S., Riquelme, I., Brochard, S., & Bleyenheuft, Y. (2023). Efficacy of integrating a semi-immersive virtual device in the HABIT-ILE intervention for children with unilateral cerebral palsy: a non-inferiority randomized controlled trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 20(1), 98. <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01218-4>

-2024-

Sogbossi, E. S., Arnould, C., Kpadonou, T. G., Batcho, C. S., & Bleyenheuft, Y. (2024). Measuring global activity performance in children with cerebral palsy in West Africa : Validation of an adapted version of the ACTIVLIM-CP questionnaire. *Disability and Rehabilitation*, 46(1), 170-179. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2154083>

Araneda, R., Ebner-Karestinos, D., Paradis, J., Klöcker, A., Saussez, G., Demas, J., Bailly, R., Bouvier, S., Carton de Tournai, A., Herman, E., Souki, A., Le Gal, G., Nowak, E., Sizonenko, S. V., Newman, C. J., Dinomais, M., Riquelme, I., Guzzetta, A., Brochard, S., & Bleyenheuft, Y. (2024). Changes Induced by Early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities in Young Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA pediatrics*, 178(1), 19–28. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.4809>

TFE – Mémoires

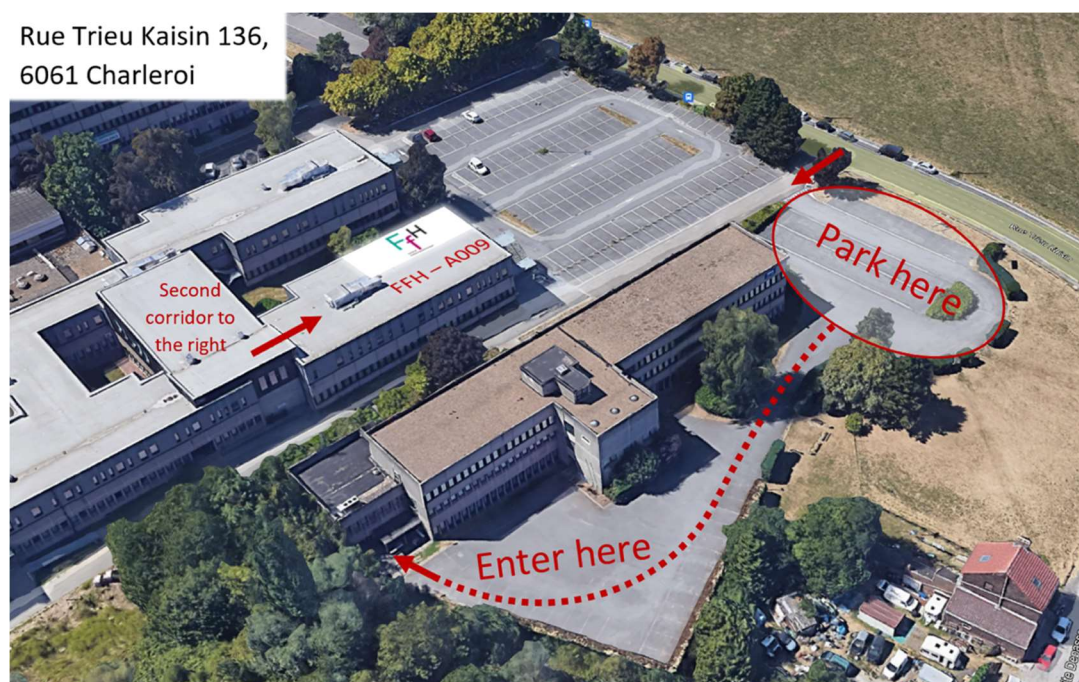
La liste des mémoires don't au moins un (co)promoteur a fait partie du laboratoire FFH entre 2019 et 2023 est consultable ici : [10.13140/RG.2.2.17256.24324](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17256.24324)

Annexe A - Matériel

Le laboratoire FFH possède une superficie de 175 m². 4 plateformes de forces tridimensionnelles ont été incorporées dans le faux-sol de manière à créer un couloir d'analyse de la marche ou de la course d'une longueur de 20 mètres. La locomotion peut ainsi être dorénavant réalisée au sein du laboratoire dans des conditions « normales » pendant que les 4 plateformes récupèrent les données cinétiques sur 3,20 mètres placés au centre du couloir.

Le laboratoire possède un système de motion capture VICON. Sept caméras ont ainsi été installées autour d'un tapis roulant instrumenté. Le tapis roulant, qui lui aussi a été incorporé dans le faux sol, permet une analyse cinétique de la locomotion grâce aux capteurs de force positionnés sous le tapis. L'analyse cinétique pourra être synchronisée à une analyse cinématique complète via le système VICON. Le tapis roulant permet de faire varier la vitesse de 0 à 25 km/h et la pente de 0 à 15%. Pour une sécurité optimale, il est doté d'un système de harnais.

Une approche moderne et performante de la kinésithérapie et de l'ergothérapie demande des technologies spécifiques, en matière de capteurs et de traitement du signal notamment. Outre les plateformes de forces, le système d'analyse vidéo en 3D et le tapis roulant instrumenté, le laboratoire est doté de nombreux autres équipements de pointe dans l'évaluation du mouvement humain permettant la réalisation de protocoles variés : électromyographe, dynamomètres, capteurs de vibrations mains-bras, outils de sonométrie, outils d'évaluation de la dextérité, plateforme de stabilométrie etc. Une liste détaillée du matériel se trouve en annexe du document https://www.researchgate.net/publication/359799255_Le_laboratoire_Forme_et_Fonctionnement_Humain_fait_peau_neuve



Annexe B – Charte de l'étudiant participant à des travaux pratiques ou à un stage en laboratoire

L'étudiant assistant à des travaux pratiques en laboratoire s'engage à :

- ne pas occuper le laboratoire
 - en dehors des heures attribuées à ses travaux pratiques
 - en dehors de la présence du titulaire de ces travaux pratiques
- ne pas utiliser le matériel du laboratoire
 - sans avoir été au préalable formé à l'utilisation de celui-ci par le titulaire des travaux pratiques ou un membre de l'équipe de recherche
 - en l'absence du titulaire de ces travaux pratiques
- utiliser soigneusement, entretenir et ranger tout matériel mis à sa disposition et ce après chaque utilisation ;
- avertir immédiatement le titulaire des travaux pratiques ou un membre de l'équipe de recherche en cas de dysfonctionnement ou dégradation du matériel de mesure ;
- respecter la propreté des locaux mis à sa disposition (ni manger, ni boire) ;
- ne pas inviter d'étudiants ou personnes étrangères aux travaux pratiques au sein des laboratoires à l'exception de ceux participant à des prises de mesure. Le titulaire des travaux pratiques devra être prévenu avant ces prises de mesures en cas d'exception.

En plus des engagements précités, l'étudiant en stage laboratoire pour son mémoire s'engage à :

- laisser la priorité aux titulaires des travaux pratiques dans l'utilisation du matériel ;
- collaborer avec les étudiants et/ou chercheurs du laboratoire lors des séances de travaux pratiques ;
- ne pas prêter sa clé d'accès du laboratoire et prévenir immédiatement son promoteur de mémoire et/ou le coordinateur des laboratoires en cas de perte ;
- ne pas fréquenter le laboratoire en dehors des horaires de fonctionnement (du lundi au vendredi de 8h00 à 18h00). En cas de non respect des plages horaires prévus ci-dessus, il en avertira son promoteur de mémoire et le coordinateur des laboratoires, afin de convenir de modalités différentes ;
- ne pas sortir du matériel de mesure du laboratoire ou de la Haute Ecole sans en avoir reçu au préalable l'accord de son promoteur de mémoire ;
- réaliser une présentation orale de l'état d'avancement de ses recherches, à l'ensemble de l'équipe de l'Unité de Recherche Forme & Fonctionnement Humain, à la fin de son stage mémoire ;
- ne pas occuper les bureaux des enseignants-chercheurs et ce même en cas d'absence de ces derniers ;

En cas de non-respect de ces engagements, des sanctions financières et/ou disciplinaires pourront être appliquées.

En plus des engagements précités, l'étudiant-chercheur pour son mémoire s'engage à :

- assister, en cas de demande, un enseignant-chercheur dans la réalisation de travaux pratiques se déroulant au laboratoire ;
- participer activement à l'organisation de Journées scientifiques ou Portes ouvertes organisées par l'Unité de Recherche Forme & Fonctionnement Humain ou la Haute Ecole, même si ces dernières ont lieu en dehors du mois de stage laboratoire ;
- contribuer à la rédaction d'un article scientifique relié au sujet de son mémoire.

Annexe C – Diffusion du projet FRITE@Home

Quatre mémoires/TFE ont pour l'instant contribué aux données de ce projet.

- Barreau, C. (2016). Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale, âgés de 8 à 18 ans. Comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents [mémoire].
- Cantigniaux, C., & Rouvroy, E. (2023). Adaptation virtuelle d'un test de dextérité chez des sujets sains. Influence de certaines fonctions exécutives sur les différentes modalités de passation du test [TFE].
- Lequien, C., & Oorlynck, P. (2023). Adaptation virtuelle du Box and Block Test, un test de dextérité manuelle, dans le but d'une téléadaptation. Comparaison de différents types de préhension [mémoire].
- Pocholle, L., & Thiery, L. (2023). Développement d'un outil mesurant la participation sociale des enfants sains âgés de 6 à 18 ans. Impact de différents facteurs contextuels sur la participation sociale [mémoire]. Ce dernier mémoire a reçu le prix 2023 de l'Observatoire de l'Enfance, de la Jeunesse et de l'Aide à la jeunesse de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

FRITE@Home a déjà abouti à 5 communications orales dont 2 par des étudiants de la HELHa.

- Barreau, C., & Arnould, C. Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 8 à 18 ans [communication orale]. 7èmes Journées francophones de kinésithérapie « Évaluer pour mieux traiter », Société française de physiothérapie, Montpellier, 14-16 février 2019.
- Arnould, C., Buisseret, F., & Saussez, G. Le distanciel au service du patient : téléadaptation et neurorééducation fonctionnelle à domicile. [communication orale]. Première édition du CeREF's Day, Mons, 24 mai 2022.
- Ducoffre, E., Somville, M. ; Rosselli, Z., Saussez, G., Bleyenheuft, Y., & Arnould, C. HABIT-ILE à domicile grâce à la téléadaptation: une étude de faisabilité chez les enfants et adultes atteints de lésions cérébrales [communication orale]. 9èmes Journées Francophones de la Kinésithérapie (JFK) 2023, « La recherche francophone au service de votre pratique », Rennes, 30 mars 2023.
- Ducoffre, E., Arnould, C., & Bleyenheuft, Y. La téléadaptation pour les patients atteints de lésions cérébrales et mesure de leur participation sociale [communication orale]. 2ème édition du CeREF Day, Mons, 5 octobre 2023.
- Pocholle, L., & Thiery, L. Développement d'un outil mesurant la participation sociale des enfants sains âgés de 6 à 18 ans : Impact de différents facteurs contextuels sur la participation sociale [communication orale]. Journée de la Recherche en Fédération Wallonie-Bruxelles, Bruxelles, 14 décembre 2023.

A l'heure actuelle, 1 publication, 3 publications d'abstract, et 8 posters ont été réalisés.

- Barreau, C., & Arnould, C. (2018). Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 8 à 18 ans : comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents. Revue des Questions Scientifiques, 189(5), 109-124.

- Barreau, C., & Arnould, C. (2019). Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 8 à 18 ans : comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents [Résumé]. *Kinésithérapie la Revue*, 206(19), 90.
- Ducoffre, E., Somville, M., Rosselli, Z., Saussez, G., Bleyenheuft, Y., & Arnould, C. (2023). HABIT-ILE à domicile grâce à la téléadaptation: une étude de faisabilité chez les enfants et adultes atteints de lésions cérébrales [résumé]. *Kinésithérapie la Revue*, 23(255), 61.
- Rosselli, Z., Somville, M., Ducoffre, E., Saussez, G., Arnould, C., & Bleyenheuft, Y. (2023). Implémentation d'HABIT-ILE à domicile pour les enfants atteints de paralysie cérébrale bilatérale : protocole d'une étude randomisée contrôlée [résumé]. *Kinésithérapie la Revue*, 23(255), 71.
- Somville, M., Rosselli, Z., Ducoffre, E., Arnould, C., Saussez, G., & Bleyenheuft, Y. (2023). Implémentation d'HABIT-ILE à domicile pour les adultes atteints d'un accident vasculaire cérébral chronique : protocole d'une étude randomisée contrôlée. *Kinésithérapie la Revue*, 23(255), 72.
- Ducoffre, E., Somville, M., Rosselli, Z., Saussez, G., Bleyenheuft, Y., & Arnould, C. Feasibility of HABIT-ILE@home for children with cerebral palsy and adults with stroke. [poster]. From tech to Rehabilitation, UHasselt, Hasselt, 23 septembre 2022.
- Ducoffre, E., Somville, M., Rosselli, Z., Saussez, G., Bleyenheuft, Y., & Arnould, C. Feasibility of HABIT-ILE@home for children with cerebral palsy: a pilot study [poster]. 35th Annual Meeting European Academy of Childhood Disability (EACD), « Smarter Goals for Better Future », Ljubljana, 24-27 mai 2023.
- Rosselli Z., Ducoffre E., Somville M., Arnould C., Bleyenheuft Y, & Saussez G. HABIT-ILE@home for children with cerebral palsy and adults with stroke : a pilot study [poster]. From tech to Rehabilitation, UHasselt, Hasselt, 23 septembre 2022.
- Rosselli Z., Somville, M., Ducoffre, E., Saussez, G., Arnould, C., & Bleyenheuft, Y. Implémentation d'HABIT-ILE à domicile pour les enfants atteints de paralysie cérébrale bilatérale : protocole d'une étude randomisée contrôlée [poster]. 9èmes Journées Francophones de Kinésithérapie (JFK) 2023, « La recherche francophone au service de votre pratique », Rennes, 1 avril 2023.
- Rosselli Z., Somville, M., Ducoffre, E., Saussez, G., Arnould C., & Bleyenheuft Y. HABIT-ILE at home for children with cerebral palsy: a pilot study [poster]. 35th Annual Meeting European Academy of Childhood Disability (EACD) « Smarter Goals for Better Future », Ljubljana, 24-27 mai 2023.
- Somville, M., Rosselli, Z., Ducoffre, E., Arnould, C., Saussez, G., & Bleyenheuft, Y. Protocol of HABIT-ILE@home for children with cerebral palsy and adults with stroke [poster]. From tech to Rehabilitation, UHasselt, Hasselt, 23 septembre 2022.
- Somville, M., Rosselli, Z., Ducoffre, E., Arnould, C., Saussez, G., & Bleyenheuft, Y. Implémentation d'HABIT-ILE à domicile pour les adultes atteints d'un accident vasculaire cérébral chronique : protocole d'une étude randomisée contrôlée [poster]. 9èmes Journées Francophones de Kinésithérapie (JFK) 2023, « La recherche francophone au service de votre pratique », Rennes, 30 mars 2023.
- Somville, M., Rosselli, Z., Ducoffre, E., Arnould, C., Saussez, G., Bleyenheuft, Y. HABIT-ILE@home for children with cerebral palsy: protocol of randomised controlled trials [poster]. 35th Annual Meeting European Academy of Childhood Disability (EACD), « Smarter Goals for Better Future », Ljubljana, 24-27 mai 2023.

Annexe D – Participation à des conférences internationales

- Évaluer pour mieux traiter » organisées par la Société Française de Physiothérapie, Montpellier 14-16 février 2019, France.
- Participation aux 8es Journées francophones de kinésithérapie « Pratique et recherche : main dans la main », Société française de physiothérapie, e-congrès, 17-29 mai 2021.
- Participation au 33e meeting annuel de l'EACD (European Academy of Childhood Disability) « Childhood Disability in a Changing World », e-congrès, 20 et 27 mai 2021, 3 et 10 juin 2021.
- Participation au 34e meeting annuel de l'EACD (European Academy of Childhood Disability) « Networking Knowledge into Actions », e-congrès, 18-21 mai 2022.
- Participation au symposium « Evidence-based practice en neuroréhabilitation: intérêt de la rééducation intensive et de la réalité virtuelle » organisé par l'Institut de NeuroSciences de l'UCLouvain, la HELHa et le CeREF-Santé, Louvain-la-Neuve 21 novembre 2022, Belgique.
- Participation aux 9èmes Journées Francophones de Kinésithérapie (JFK) « La recherche francophone au service de votre pratique », Rennes du 29 mars au 1er avril 2023, France.

Annexe E – Participation à des jurys de thèse

- Thèse de Julie Paradis, doctorante de l'UCLouvain (Faculté des sciences de la motricité), intitulée "Measure of changes in daily activities of children with cerebral palsy following an intensive intervention – relationship with cortical changes" dont la défense publique a eu lieu le 05/02/19, à Woluwé-Saint-Lambert.
- Thèse de Geoffroy Saussez, doctorant de l'UCLouvain (Faculté des sciences de la motricité) intitulée "Using virtual reality to improve functional abilities in children with cerebral palsy" dont la défense publique a eu lieu par vidéoconférence le 28/04/21.
- Thèse d'Emmanuel Sogbossi, doctorant de l'UCLouvain (Faculté des sciences de la motricité) intitulée "Is Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremity (HABIT-ILE) feasible and effective in the socio-cultural context of West-Africa (Benin) ?" dont la défense publique a eu lieu le 22/12/21, à Louvain-la-Neuve.
- Thèse d'Ildephonse Nduwimana, doctorant de l'UCLouvain (Faculté des sciences de la motricité) intitulée "Effectiveness of collective physical activity for the management of chronic low back pain in low-income settings (Burundi)" dont la défense publique a eu lieu le 24/01/23, à Louvain-la-Neuve.
- Thèse de Félix Nindorera, doctorant de l'UCLouvain (Faculté des sciences de la motricité) intitulée "Physical activity intervention for chronic stroke rehabilitation : effectiveness of mixed, community and collective physical activity intervention" dont la défense publique a eu lieu le 10/02/23, à Louvain-la-Neuve.
- Thèse de Seyma Kilcioglu, doctorante de l'UCL (Faculté des sciences de la motricité), portant sur l'influence de la thérapie intensive bimanuelle de la main et du membre supérieur incluant le membre inférieur (HABIT-ILE) avec et sans un appareil de réalité virtuelle sur le contrôle moteur sélectif des enfants atteints de paralysie cérébrale, qui est actuellement en cours.
- Thèse de Zellie Rosselli, doctorante de l'UCL (Faculté des sciences de la motricité), portant sur la neuroréhabilitation fonctionnelle utilisant une thérapie intensive et l'évaluation à domicile pour les enfants atteints de paralysie cérébrale bilatérale, qui est actuellement en cours.
- Thèse d'Edouard Ducoffre, doctorant de l'UCL (Faculté des sciences de la motricité), portant sur la mesure de la participation sociale et des facteurs liés chez les personnes ayant des lésions cérébrales, qui est actuellement en cours.
- Thèse de Merlin Someville, doctorant de l'UCL (Faculté des sciences de la motricité), portant sur la réadaptation intensive à domicile chez les adultes post-AVC, qui est actuellement en cours.
- Thèse de Victor Dehouck, Invariance Adiabatique dans les Mouvements Rythmiques Volontaires Humains, Thèse présentée et soutenue à Dijon, le 22 novembre 2023.