

Titre du sujet	Evaluation instrumentée de tâches de propulsion en fauteuil roulant manuel
Titre du sujet en anglais	Instrumented assessment of propulsion tasks in manual wheelchair
Lieu de travail principal	Laboratoire de Biomécanique et de Mécanique des Chocs, Bron
Encadrants	Sonia Duprey (sonia.duprey@univ-lyon1.fr), Sacha Guitteny (sacha.guitteny@univ-lyon1.fr), Sandrine Bousigues (sandrine.bousigues@univ-eiffel.fr), Julie Rozaire (julie.rozaire@croix-rouge.fr)

Contexte

Faciliter les déplacements en ville des personnes à mobilité réduite est un enjeu sociétal majeur. La relation entre les capacités fonctionnelles des personnes en fauteuil roulant et les aptitudes motrices nécessaires pour se déplacer en ville de façon confortable et sûre reste peu étudiée.

Le projet de recherche Feed Feel Move vise à développer et évaluer une méthodologie de recueil de données des contraintes biomécaniques au niveau de l'épaule pour se déplacer en conditions pseudo-écologiques (réalisation d'un parcours). Il s'agit d'un projet pluridisciplinaire dans lequel sont impliqués différents laboratoires avec différentes spécialités (le LBMC et le LESCOT rattachés à l'Université Gustave Eiffel sur le campus de Lyon et le LIO rattaché à l'ETS à Montréal). Dans le cadre de ce projet, un capteur permettant de mesurer les forces et moments appliqués au niveau de la main courante a été commandé par le LBMC pour ce projet. Le capteur concerné est en phase de conception et fabrication, et devra donc être testé en amont de la phase expérimentale.

Dans le cadre de ce projet, une campagne d'expérimentations est prévue dans le service de médecine physique et de réadaptation du Centre Médico-Chirurgical de réadaptation des Massues Croix Rouge française. Cette campagne expérimentale réalisée avec des patients amputés du membre inférieur, vise à analyser les liens entre la perception de l'utilisateur de la charge physique au niveau de l'épaule (recueillie via des questionnaires) et le coût biomécanique au niveau du membre supérieur lors de la propulsion en fauteuil roulant manuel. Différentes variables pourront être analysées telles que les angles d'épaule, coude, main (cinématique 3D), la force de propulsion (capteur à la main courante) ou les forces de réaction articulaire (dynamique inverse et modélisation musculosquelettique). Elles permettront d'estimer un coût biomécanique à l'épaule et de le mettre en lien avec la perception de l'utilisateur.

Objectifs

Lors de ce stage, l'un des premiers objectifs sera de participer à la mise en place et la réalisation de tests pour valider les mesures réalisées par la roue à main courante instrumentée. Un deuxième objectif sera de participer à la campagne expérimentale et de traiter les données afin d'identifier des marqueurs du coût biomécanique à l'épaule.



FIGURE 1: Exemple de fauteuil équipé d'une roue à main courante instrumentée issue de (Vegter et al., 2013)

Travail attendu

Le projet comprend :

- Bibliographie, notamment sur les protocoles expérimentaux d'analyse fonctionnelle du membre supérieur lors de la propulsion
- Participation à la campagne de mesures (accueil des participants, collecte des données, installation du matériel, ...)
- Traitement et analyse des données
- Comparaison avec les données de la littérature

Ces travaux permettront une meilleure compréhension de la motricité du membre supérieur chez les patients ainsi que la validation d'une liste de paramètres pertinents pour la conception d'un outil d'évaluation fonctionnel instrumenté patient-spécifique.

Mots-clefs

Analyse du mouvement, membre supérieur, capteur, propulsion en fauteuil roulant

Profil du candidat

- Etudiant(e) de niveau M2 en ingénierie mécanique ou biomécanique
- Intérêt marqué pour le travail expérimental (mise en place d'essais, validation de mesures, analyse de données, ...)
- Approche rigoureuse, autonomie, et capacités à résoudre des problèmes
- Un intérêt pour les applications biomédicales serait un plus

Bibliographie

Vegter, R.J., Lamothe, C.J., De Groot, S., Veeger, D.H., Van Der Woude, L.H., 2013. Variability in bimanual wheelchair propulsion: consistency of two instrumented wheels during handrim wheelchair propulsion on a motor driven treadmill. *J NeuroEngineering Rehabil* 10, 9. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-9>