

Titre du stage	Evaluation du risque de chute chez les personnes amputés transfémorales à partir des capteurs embarqués dans les composants prothétiques
Titre du stage en anglais	Assessment of the risk of falls in transfemoral amputees using sensors embedded in prosthetic components
Lieux du stage	LBMC (Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs)
Encadrants	Thomas Robert (LBMC), Sacha Guitteny (LBMC), Clément DUrrafourg (Proteor), Victoria Spartacus (Proteor)
e-mails de contact	thomas.robert@univ-eiffel.fr , sacha.guitteny@univ-lyon1.fr

Contexte de stage :

L'analyse du risque de chute est un sujet de recherche commun entre le LBMC et PROTEOR, entreprise développant des composants prothétiques. Le partenariat de recherche, permet au LBMC d'avoir accès à des données de composants prothétiques actuellement sur le marché et d'analyser le risque de chute chez les patients amputés du membre inférieur.



Illustration de la jambe prothétique Synsys de Proteor équipée de capteurs embarqués dans ses composants prothétiques.

Description du projet :

Les personnes amputées du membre inférieur, et plus précisément celle amputées au niveau transfémoral, présentent un risque de chute supérieur au sujets asymptotiques. Chez les personnes amputées, les chutes, en plus d'occasionner des blessures, ont des conséquences sur leur activité physique et sociale.

Les composants prothétiques électroniques actuels ont permis une réduction du risque de chute mais le problème reste d'actualité. Pour permettre une meilleure adaptation des composants prothétiques aux différentes situations de vie courante pouvant engendrer des chutes, il est nécessaire d'être capable de détecter ces situations. Il serait aussi intéressant de pouvoir suivre l'évolution du risque de chute d'une personne porteuse de prothèse dans le temps du fait de ses modifications de comportement ou de capacités physiques (exemple du vieillissement) afin de prévenir la survenue d'une chute.

Idéalement cette détection devrait se faire dans la vie courante, sans ajouter de capteurs spécifiques sur les personnes. Des travaux récents du LBMC se sont penchés sur cette question et ont montré que le suivi de certaines caractéristiques de marche permettait de prédire le risque de chute dans l'année chez des personnes âgées. De plus, les capteurs embarqués dans les composants prothétiques de la société PROTEOR permettraient d'effectuer un tel suivi dans la vie courante sans intervention sur les personnes.

Afin de tester ces hypothèses, une première étape consiste à analyser des données issues de ces capteurs pour en extraire des marqueurs pertinents du risque de chute immédiat et dans l'année. Dans le cadre d'une étude clinique réalisée sur un nouveau composant prothétique, un jeu de données issus des capteurs de la prothèse a été collecté par la société PROTEOR, lors de tests en laboratoire recréant des conditions de vie réelle.

Objectif :

Le but de ce stage sera d'utiliser ces données des capteurs intégrés dans la prothèse, pour développer un algorithme permettant de : 1) détecter l'occurrence des chutes et 2) de mesurer le risque de chute à long terme des personnes amputées au niveau transfémoral.

A long terme les algorithmes développés pourront permettre un meilleur suivi du risque de chute et de prévoir une intervention pour les réduire (algorithmes de contrôle de la prothèse, adaptation de l'appareillage, ...).

Déroulement du stage

Dans le cadre de ce stage, plusieurs étapes de travail sont prévues :

- Prise en main du sujet, étude bibliographique, identification des marqueurs du risque de chute pertinents
- Mise en place d'un code de calcul pour estimer ces marqueurs à partir des données des capteurs
- Traitement de la base de données et évaluation de la pertinence de l'approche proposée

Condition de réalisation du stage

Le stage se déroulera au sein du laboratoire de recherche LBMC en partenariat avec PROTEOR, fabricant de composants prothétiques.

Profil recherché

- Niveau M2 ou fin d'études d'ingénieur dans le domaine de la mécanique, des sciences du mouvements ou du génie biomédical ;
- Connaissances en biomécanique et en traitement du signal ;
- Compétences en programmation, dans au moins un langage de calcul scientifique (Matlab, Python, ...) ;
- Capacité à lire et comprendre des articles scientifiques en anglais ;
- Capacité à résumer ses travaux dans un rapport scientifique, en français et/ou en anglais ;
- Capacité à travailler en équipe.

Mots-clefs : prothèse, équilibre, chute, amputation transfémorale, capteurs embarqués.