

## Stage de biomécanique du sport : étude du lift en touche chez les joueurs élite de rugby.

**Durée** : 6 mois, prise de poste envisagée courant mars 2023

**Niveau** : Master 2 (mécanique, biomécanique, STAPS, traitement du signal) / école d'ingénieurs

### Contexte

Le rugby est un sport mondialement pratiqué par des amateurs de tous âges et de joueurs professionnels. La performance en touche est primordiale car près de 50% des essais surviennent à la suite d'une touche, au rugby professionnel (rugby world cup 2015). Le lift en touche est un mouvement complexe faisant intervenir deux lifteurs et un sauteur de manière coordonnée afin que le sauteur puisse réceptionner le ballon en hauteur. Malgré l'intérêt stratégique de ce mouvement, celui-ci n'a que très peu été étudié. Souvent simplifié comme un mouvement plan (Smith et al 2017), cela a été montré comme n'étant pas suffisant (Bourgain et al. 2021). De plus, les conditions sur le terrain étant difficilement reproductibles en laboratoire, la finalité de l'analyse se doit d'être réalisée *in situ*.

Ainsi, ce projet se décompose en deux axes dont une partie sera traitée dans ce stage. Le premier axe consiste à comprendre, à l'aide de moyen d'analyse du mouvement (système opto-électronique, plateformes de forces), les paramètres de performance. Puis dans un second temps, de développer une méthode d'analyse qui puisse les mesurer directement sur le terrain afin d'aider les équipes.

*Smith et al. 2017 - An examination of the jump-and-lift factors influencing the time to reach peak catch height during a rugby union lineout. Journal of Sport Science*

*Bourgain et al. 2021 - Estimation of the vertical ground reaction forces during rugby lineout lift: a preliminary study Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*

Le stage s'inclut dans un projet a démarré en 2021. Ses objectifs sont multiples :

- WP1 : collecter des données de lifts de joueurs élites.
- WP2 : analyser les mesures cinématiques et dynamiques afin de comprendre le geste sportif et d'en extraire des indicateurs qui jouent sur la performance
- WP3 : investiguer la transférabilité des indicateurs de performance par des moyens *sur le terrain* (accéléromètres, gymaware, ...)
- WP4 : réaliser une preuve de concept du protocole simplifié *sur le terrain*.

### Etat du projet

Le WP1 a déjà été réalisé pour 3 triplètes de joueurs élites. La labellisation des acquisitions a déjà été réalisée et l'étude des efforts au sol est en cours d'analyse. Le stage se focalisera sur les WP2, avec notamment le traitement de la cinématique par des routines OpenSim déjà développées pour d'autres activités. Ensuite, les WP3 et WP4 pourront être amorcés.

### Supervision et encadrement

- Maxime BOURGAIN (EPF, IBHGC)
- Laura VALDES TAMAYO (ENSAM, IBHGC)

### Partenaires

- Julien PISCIONE (FFR)
- Olivier CHAPLAIN (FFR)

### Missions

- Adapter la *pipeline* de traitement via OpenSim 4 aux lifteurs et sauteur afin d'en tirer les cinématiques et dynamiques articulaires
- Modéliser via OpenSim la base de données des 3 triplettes déjà acquises
- Proposer des indicateurs de performances basés sur des mesures biomécaniques.
- Comparer les indicateurs avec les mesures *in situ* réalisées (accéléromètres, gymaware) ou réalisables en routine d'entraînement.
- Rendre compte de l'avancement du projet à l'équipe de recherche de l'IBHGC et de la FFR.

### Rémunération

- Gratification selon les règles en vigueur

### Profil

- Etudiant en dernière année d'étude bac +5. Niveau Master ou dernière année d'école d'ingénieur.
- Bases théoriques de tout ou parties : de biomécanique, traitement du signal, choc.
- Bases de programmations en Matlab ou Python
- Bon relationnel
- Capacité de présentation en français (écrit et parlé)
- Capacité de présentation en anglais (écrit et parlé).
- Une connaissance du rugby serait un plus.

### Lieu du stage

Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak (151 boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris)

EPF Paris-Cachan (55 Avenue du Président Wilson, 94230 Cachan).

Des déplacements ponctuels pourront avoir lieu au centre de formation de la FFR à Marcoussis.

### Contacts

maxime.bourgain@epf.fr

laura.valdes@ensam.eu

### Modalité de candidature

Par mail à Maxime Bourgain et Laura Valdes, envoi avant le 20 février 2023 d'un cv et d'une lettre de motivation.