

## **Contrat doctoral – 10/2021**

### **Approche multidimensionnelle de la prévention, du diagnostic et du suivi de la blessure au genou du sportif**

L'équipe Performance Motrice Humaine - Dynamique des Systèmes Complexes de Contrôle (IMS UMR 5218) recrute un.e doctorant.e en contrat doctoral (GDR Sport et Activité Physique – CNRS) pour une durée de 3 ans, à compter du 1<sup>er</sup> octobre 2021. L'objectif de ce projet doctoral est de développer des outils plus fiables de prévention, diagnostic et de suivi de la blessure au genou du sportif à partir de données multidimensionnelles et d'outils de modélisation en intelligence artificielle.

#### *Description du projet*

Les blessures du genou, en particulier les entorses avec lésions méniscales, les syndromes rotuliens et les lésions ligamentaires (en particulier du ligament croisé antéro-externe) constituent les pathologies traumatiques les plus fréquentes dans la pratique sportive compétitive ou de loisir et sont potentiellement plus élevées chez les femmes. Le traitement de ces blessures représente donc un enjeu important en matière de retour à la pratique sportive et en coût de santé publique. Les suites post-traumatismes (examens, traitements conservateurs ou chirurgicaux, médications, rééducation intensive) conduisent généralement à des baisses durables de la performance, à des pertes de temps d'entraînement et/ou à des arrêts de travail prolongés. Par ailleurs, bien que des recommandations précises existent en matière de prévention, le taux de récurrence avec rupture de la plastie ligamentaire ou d'une lésion controlatérale, reste très élevé.

A partir d'une plateforme expérimentale en réseau développée entre les universités de Bordeaux, Grenoble et Marseille, et rassemblant des compétences complémentaires en matière d'analyse du mouvement, de traitement du signal (cinématique, cinétique, EMG, accélérations angulaires) et de modélisation mathématique, ce projet de thèse vise à améliorer la prévention des blessures du genou, au travers d'une approche multifactorielle. En s'appuyant sur une large base de données, partiellement existante et devant être progressivement enrichie au cours du travail de doctorat, nous faisons l'hypothèse que la prise en compte de données multifactorielles relatives à la blessure (tableau clinique, mesures force-vitesse, EMG, et données psychologiques) et leur intégration dans un modèle mathématique basé sur des algorithmes d'intelligence artificielle permettra de mieux prédire, suivre l'évolution de la blessure et sa récupération au cours du temps, afin de déterminer en particulier la période optimale pour la reprise de la pratique sportive (pour davantage d'informations : <https://www.youtube.com/watch?v=zaYnmGyRHck>).

Le/la doctorant.e devra participer à l'enregistrement des données comportementales sur les trois sites et assurera leurs analyses. Ces données anonymisées seront mutualisées et accessibles sur un serveur commun déjà opérationnel. Le/la doctorant.e élaborera ensuite les modèles mathématiques évoqués pour les éprouver.

#### *Profil du/de la candidat.e*

Le/la candidat.e devra être initié.e à l'analyse de la motricité humaine, en particulier dans les champs de la biomécanique et de la neurophysiologie musculaire. Des

compétences en traitement du signal et programmation sont également attendues. Une expérience dans le domaine de l'intelligence artificielle est souhaitable mais pas obligatoire. Par ailleurs, le.la candidat.e devra s'approprier la littérature internationale et faire preuve de qualités rédactionnelles indispensables à la publication de travaux dans les revues scientifiques indexées (principalement 74<sup>e</sup> section CNU).

#### *Contexte et environnement de la thèse*

Le.la doctorant.e sera encadré.e par Thierry Weissland et fera parti.e de l'équipe [PMH DySCo](#) au sein de l'IMS (CNRS UMR 5218, Université de Bordeaux, Bordeaux Aquitaine INP) et sera co-encadré.e par Julien Frère de l'équipe MOVE au sein du GIPSA-LAB (CNRS UMR 5216, Université Grenoble Alpes, Grenoble INP). Il est entendu que le.la doctorant.e sera amené.e à se déplacer sur les 2 sites d'encadrement. Au-delà de cette co-direction, ce contrat doctoral s'inscrit au sein d'un consortium qui unit des membres de l'ISM (CNRS UMR 7287, Aix-Marseille Université) et du GRICAD (CNRS UAR 3758, Université Grenoble Alpes, Grenoble INP, INRIA).

De fait, le.la doctorante. s'inscrira dans la dynamique scientifique aussi bien des laboratoires du co-encadrement que dans celle du consortium. Ainsi, le.la doctorant.e participera à l'animation scientifique au travers des différents séminaires de laboratoires, réunions de consortium et prendra part aux diverses activités de vulgarisation scientifique au cours de son travail de thèse.

Le contrat doctoral débutera le 1<sup>er</sup> octobre 2021 pour une durée de 36 mois.  
Candidature acceptée jusqu'au 2 juillet inclus  
Salaire mensuel net : 1650 €

#### *Contact :*

Lettre de motivation et CV à envoyer auprès de :

Thierry WEISSLAND : [thierry.weissland@u-bordeaux.fr](mailto:thierry.weissland@u-bordeaux.fr)

Julien FRERE: [julien.frere@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:julien.frere@gipsa-lab.grenoble-inp.fr)

#### *Eléments de bibliographie*

- Beauce, E., Cougoulat, G., Poli, P., Seydoux, L., van der Hilst, R. D., & Campillo, M. (2019, December). Towards Systematic Classification of Seismic Signals with Deep Neural Networks. In *AGU Fall Meeting Abstracts* (Vol. 2019, pp. S52A-05).
- Macchi, R., Vercruyssen, F., Hays, A., Aubert, G., Exubis, G., Chavet, P., ... & Nicol, C. (2021). [Sex Influence on the Functional Recovery Pattern After a Graded Running Race: Original Analysis to Identify the Recovery Profiles](#). *Frontiers in Physiology*, 12, 311.
- Montalvo, A. M., Schneider, D. K., Webster, K. E., Yut, L., Galloway, M. T., Heidt, R. S., ... & Myer, G. D. (2019). [Anterior cruciate ligament injury risk in sport: A systematic review and meta-analysis of injury incidence by sex and sport classification](#). *Journal of Athletic Training*, 54(5), 472-482.