

Titre : Approche multidimensionnelle de la prévention, du diagnostic et du suivi de la blessure au genou du sportif

Auteurs : Clément LIPPS (IMS), Julien FRERE (GIPSA-lab), Julien MORLIER (IMS), Thierry WEISSLAND (IMS)

La rupture des ligaments croisés du genou est une blessure grave et fréquente qui représente 40 000 interventions chirurgicales par an en France. Les sportifs la redoutent particulièrement car elle engendre une période de rééducation et de réathlétisation allant de six à douze mois. Bien que des recommandations de préventions existent, le taux de récurrence avec rupture de la plastie ligamentaire ou d'une lésion controlatérale reste très élevée et un retour précoce expose le sportif à un risque quinze fois plus élevé de nouvelle blessure. L'intelligence artificielle apparaît progressivement comme un outil d'aide à la décision permettant d'assister le personnel médical. Les algorithmes d'IA peuvent aider au diagnostic avec l'analyse automatique d'IRM, mais aussi à la rééducation et la prévention avec l'analyse et la classification automatique des performances. L'enjeu est donc de limiter les conséquences post-traumatiques (séquelles de déconditionnement) mais aussi les coûts de santé publique consécutifs à ces lésions. Mon travail de thèse s'inscrit dans cet objectif et s'articule autour des blessures au genou et la performance du sportif. Une machine balistique développée entre les universités de Bordeaux, Grenoble et Aix-Marseille est utilisée pour obtenir un profil force vitesse à partir des signaux complets de force et de vitesse propres à chaque sujet.

Le premier objectif est de recruter de nombreux sportifs sains, ou avec des antécédents de blessure au genou pour construire une base de données conséquente. A partir de cette base de données, **un premier** travail consiste à créer des algorithmes d'intelligence artificielle permettant (1) la classification de l'athlète sur une échelle de performance allant du sportif sain à celui qui vient de subir une ligamentoplastie du genou, (2) l'identification de l'état de fatiguabilité de l'athlète pour prévenir de potentielles blessures. Deux approches distinctes pour construire mes algorithmes d'IA. La première utilise les signaux complets de force et de vitesse acquis lors des évaluations et les classe avec des algorithmes d'apprentissage profond (deep learning) en fonction de leur correspondance à un sujet ayant eu une blessure ou à un sujet sain. La seconde consiste à utiliser des données psychologiques issues de réponses à des questionnaires spécifiques et des données biomécaniques puis de classer les athlètes avec d'autres algorithmes d'apprentissage (machine learning). A partir d'une analyse automatique des données, **le second travail** consistera à (1) interpréter des indicateurs de performance pour aider le préparateur physique et le kinésithérapeute (2) à prendre des décisions pour les séances d'entraînement ou de rééducation.