

Offre de stage de fin d'étude (Master 2 ou 3A ingénieur)

Titre : Contrôle d'une prothèse virtuelle avec une Intelligence Artificielle (IA).

Structure d'accueil : Ce stage s'effectuera à l'INCIA (Institut des Neurosciences Cognitive et Intégrative d'Aquitaine) au sein de l'équipe HYBRID (<http://www.incia.u-bordeaux1.fr/spip.php?article340>)

Résumé de stage : Les prothèses robotiques de bras ont beaucoup progressé mais leur contrôle reste un problème majeur. Dans une étude récente, nous avons développé un contrôle original basé sur la reconstruction des articulations manquantes chez l'amputé à partir des mouvements résiduels de son moignon et d'informations contextuelles relatives à la tâche à accomplir, un objet à saisir (Mick et al., 2021). La reconstruction utilisée dans ce contrôle est basée sur une IA, un réseau de neurones artificiels, entraînée sur des mouvements naturels de saisi d'objets effectués en environnement virtuel.

Ce contrôle est très efficace dans notre environnement virtuel où le réseau bénéficie, pour son entraînement et son utilisation, d'un ensemble de données qui ne seraient pas nécessairement disponibles dans un environnement réel. Le projet consistera donc à réduire l'information donnée au réseau au strict nécessaire, et au plus facile à obtenir dans un scénario de la vie courante. Le but recherché est de mettre à l'épreuve notre stratégie de contrôle et de la faire progresser vers une application réelle.

Le projet impliquera :

- 1- L'acquisition de données en environnement virtuel sur sujets non-amputés produisant des mouvements naturels de bras.
- 2- L'entraînement de réseau de neurones sur ces données afin de reconstruire les articulations manquantes chez un amputé à partir d'informations minimales sur la position de l'objet à saisir et les mouvements résiduels d'épaule.
- 3- Des tests en temps réel du contrôle des articulations distales du bras basé sur cette reconstruction, avec un opérateur valide et/ou amputé dans la boucle.

Compétences requises :

- Bonne capacité de programmation en Python et C#
- Expérience en simulation et entraînement de réseau de neurones (préférentiellement avec Tensorflow et Keras)
- Connaissance des méthodes mathématiques de changement de repères
- Maîtrise de l'anglais lu et parlé
- Intérêt pour le control sensorimoteur chez l'homme
- Une expérience dans l'utilisation du logiciel Unity serait un plus

Contact : Adresser CV et lettre de motivation par courriel à aymar.derugy@u-bordeaux.fr et effie.segas@u-bordeaux.fr

Début du stage : Janvier/Février 2022

Durée : 4 à 6 mois

Gratification : selon la législation <https://www.service-public.fr/simulateur/calcul/gratification-stagiaire>



Mick S, Segas E, Dure L, Halgand C, Benois-Pineau J, Loeb GE, Cattaert D, de Rugy A (2021) Shoulder kinematics plus contextual target information enable control of multiple distal joints of a simulated prosthetic arm and hand. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 18:3.