

Sujet de Stage de Recherche M2 – Projet de Fin d’Etudes  
**Stratégie de contrôle-commande d’un doigt souple à matériaux actifs**



### Positionnement et objectifs du sujet

La capacité d’interaction avec le monde extérieur est un besoin fondamental de la robotique pour apporter une valeur ajoutée. Une des fonctions à prendre en compte lors du développement de cette capacité est la préhension robotique, c’est-à-dire la saisie d’objets par l’intermédiaire d’organes artificiels commandés. Avec l’évolution de la robotique de service et industrielle, les exigences liées à la préhension sont de plus en plus complexes et vont au-delà de la prise par simple serrage, suffisante seulement dans des contextes où l’environnement et les éléments saisis sont maîtrisés.

Ce sujet de stage s’inscrit dans le cadre du projet ANR MANIMAT (MANIpulation dextre avec MATériaux souples et actifs) dont l’objectif est d’apporter une réponse scientifique et technologique à la manipulation dextre au moyen d’un préhenseur souple. La manipulation dextre complète la simple saisie d’objets par la capacité à changer la configuration de l’objet pendant la saisie. Le type de préhenseur envisagé dans ce travail sera composé de plusieurs doigts souples ayant la capacité de fléchir et d’exercer des efforts de contacts suffisants pour saisir et manipuler un objet donné.

Ce stage porte sur le contrôle-commande d’un doigt et sur la planification de sa trajectoire et se déroulera au sein de l’équipe RoBioSS (Robotique, Biomécanique, Sport, Santé) de l’Institut Pprime. L’équipe RoBioSS, spécialiste de la préhension robotique depuis de nombreuses années et plus particulièrement de la manipulation dextre, développe complètement ses dispositifs mécatroniques. Dans ce cadre, elle a développé une technologie de doigt brevetée reposant sur une transmission par câble [1] et un framework logiciel [2], permettant le contrôle multi-axes et temps réel des 4 doigts de la main présentée sur la figure 1.

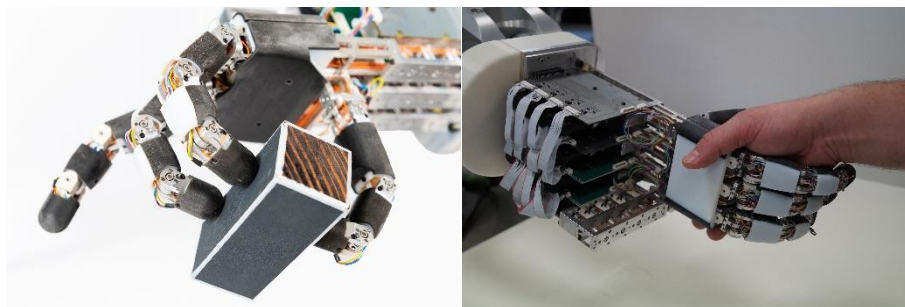


Figure 1 : Main anthropomorphe RoBioSS à 16 ddl complètement actionnée

## Déroulement du stage

L'activité de stage portera sur le contrôle-commande d'un doigt RoBioSS à actionnement électrique et sur la planification de sa trajectoire pour le transposer sur un doigt souple à matériaux actifs.

Le stage se déroulera sur une durée de six mois et se déclinera en trois parties :

- **Prise en main du Framework « RTRobMultiAxisControl »**, développé par Pprime, sur la maquette d'un doigt RoBioSS et planification de trajectoires pour le doigt. Un contrôle de la qualité de la commande pourra être réalisé grâce aux outils de « motion capture » de l'équipe RoBioSS.
- **Prise en main du logiciel SOFA Framework** sur la maquette d'un doigt souple réalisé à l'Institut Pascal dans le cadre d'un précédent stage lié au projet MANIMAT.
- **Etude d'une stratégie d'adaptation du Framework « RTRobMultiAxisControl »** pour le contrôle-commande d'un doigt souple développé dans le projet MANIMAT. La commande sera implémentée en C++ pour permettre une flexibilité et une compatibilité matérielle avec les contrôleurs d'axe du marché suivant les standards de l'organisation internationale PLCopen.

## Contacts

Jean-Pierre GAZEAU

Ingénieur de Recherche CNRS, HDR, Responsable de l'équipe RoBioSS, Institut Pprime

[jean.pierre.gazeau@univ-poitiers.fr](mailto:jean.pierre.gazeau@univ-poitiers.fr)

Pascal SEGUIN

Maître de Conférences, Responsable scientifique du projet ANR MANIMAT, Institut Pprime

[Pascal.seguin@univ-poitiers.fr](mailto:Pascal.seguin@univ-poitiers.fr)

Merci de transmettre votre candidature à Messieurs Gazeau et Seguin (CV, lettre de motivation, notes disponibles de l'année en cours et des années précédentes).

## Références

[1] P. Vulliez, J.P. Gazeau, P. Laguillaumie, H. Mnyusiwalla, P. Seguin, *Focus on the mechatronics design of a new dexterous robotic hand for inside hand manipulation*, Robotica, Volume 36, Issue 8, pp. 1206-1224, 2018

[2] H. Fischer, M. Vulliez, P. Laguillaumie, P. Vulliez, J.P. Gazeau, *RTRobMultiAxisControl: A framework for real-time multi-axis and multi-robot control*, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, Volume 16, Number 3, ISSN 1545-5955, 2019