# ED SMAER
# Sujet de thèses 2012

Laboratoire : ISIR

Etablissement de rattachement : Université Pierre et Marie Curie

Directeur de thèse et section CNU ou CNRS : Véronique Perdereau, PR 61ème section

Titre de la thèse : Utilisation d'informations tactiles pour la manipulation dextre

Collaborations dans le cadre de la thèse : Prof. Kaspar Althoefer, King's college, London

Rattachement à un programme : Continuité du projet FP7 EU HANDLE

## Résumé du sujet

La robotique connait actuellement une forte évolution car les robots sont appelés maintenant à sortir des sites de production dédiés pour servir dans toutes sortes de domaines : pour la santé ou la réhabilitation des personnes, en milieu professionnel, à la maison ou pour les loisirs, et même en environnement hostile. Mais, pour qu'un robot puisse effectuer des tâches avec précision et intelligence avec les humains, il faut qu'il soit capable de manipuler toutes sortes d'objets et d'utiliser des outils conçus à l'origine pour les hommes.

Le laboratoire ISIR dispose d'une main robotique unique, la toute dernière version de la main Shadow à actionnement électrique. Non seulement cette main est actuellement la plus proche de la main humaine du point de vue de sa morphologie, de sa taille, et de son nombre de degrés de liberté mais elle est aussi dotée de capacités sensorielles inégalées. Chaque doigt est équipé d'un capteur 6 axes intégré en bout de doigt et fournissant l'amplitude et la direction des forces et couples ainsi que la position du point de contact. Cette main instrumentée est le fruit d'un travail collaboratif de plusieurs laboratoires européens dans le cadre du projet du 7ème PCRD HANDLE (www.handleproject.eu) dont l'UPMC assure la coordination. Cette main peut réaliser désormais des saisies en précision et des mouvements fins de l'objet au bout des doigts.

Les humains cependant utilisent aussi d'autres parties de la main, l'intérieur des doigts et la paume, et peuvent aisément rouler un objet dans la main, en passant d'une prise en précision vers une prise en puissance et réciproquement, ce qui leur permet d'atteindre une très grande dextérité. L'imitation de cette prouesse avec une main robotique est le prochain défi des chercheurs sur le thème de la manipulation.

Réaliser avec succès de tels mouvements requiert un sens du toucher efficace. C'est pourquoi l'intérieur de la main de l'UPMC va être recouvert prochainement d'un prototype de peau tactile développé par le CEA. Comme cette technologie est nouvelle, il n'existe pas de solution dans la littérature qui permette de contrôler des mouvements continus de l'objet dans la main et l'information tactile sert seulement à limiter les forces de saisies.

L'objectif principal de la thèse dans la continuité du prohet HANDLE est d'utiliser l'ensemble des informations tactiles donnant une image complète du contact entre l'objet et la main, pour contrôler le mouvement des doigts afin de positionner l'objet comme désiré et éviter qu'il ne glisse. Le travail pendant la thèse consistera à caractériser et analyser les signaux issus des capteurs tactiles, à définir des stratégies pour exploiter ce genre d'information multiple et redondante, et d'implémenter un contrôleur de haut niveau venant compléter les contrôleurs existants. Ce travail de recherche devrait ouvrir la voie vers des mains robotiques encore plus dextres.