

ED SMAER

Sujet de thèses 2013

Laboratoire : Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (ISIR)

Établissement de rattachement : Université Pierre et Marie Curie (UPMC)

Directeur de thèse et section CNU ou CNRS : Faiz Ben Amar (CNU 60)

Codirection et section CNU et CNRS : Christophe Grand (CNU 61)

Titre de la thèse : **Conception et commande de structures de locomotion compliantes pour le franchissement d'obstacles**

Collaborations dans le cadre de la thèse :

Rattachement à un programme :

Le sujet peut être publié sur le site web de l'ED SMAER : OUI (seulement le résumé)

Résumé du sujet :

Après une catastrophe naturelle (ouragan, tremblement de terre, ...), les secours disposent d'environ 48 heures pour repérer les survivants dans les décombres. Pour assister les secouristes dans cette course contre la montre, plusieurs équipes de recherche se sont lancées dans la conception de robots mobiles de secours. Certains robots ont été testés après plusieurs catastrophes récentes. Dans la plupart des cas, le robot a échoué dans sa mission et l'analyse de ces situations opérationnelles a montré que ces échecs étaient liés au manque de mobilité.

L'objectif de cette thèse est de contribuer à l'étude d'un nouveau type de structure de locomotion adaptée à ces environnements et capable de transporter rapidement un système de perception pour la détection de survivants (notion de capteur déporté).

L'approche proposée repose sur trois notions fondamentales : la multi-modalité, la redondance et la compliance. La multi-modalité consiste à utiliser plusieurs modes de déplacement propres aux cinématiques hybrides (systèmes locomoteurs constitués de différents organes de sustentation : roues, pattes, ...). L'objectif principal est alors de démontrer l'apport en terme de capacités de franchissement que peut représenter l'introduction d'éléments visco-élastiques dans ces systèmes. L'utilisation d'actionneurs compliants et l'introduction de compliances passives dans le châssis ou à l'extrémité des pattes sont autant de pistes envisageables.

Du point de vue théorique, il s'agit de proposer des outils de modélisation des systèmes robotiques poly-articulés compliants et de définir une méthodologie de conception optimale pour la synthèse du système locomoteur. La modélisation s'appuiera sur les approches classiques de la dynamique des systèmes multi-corps avec des liaisons visco-élastiques. La méthode de conception portera sur l'optimisation du dimensionnement et de l'allocation des éléments de compliance visco-élastiques dans la structure cinématique. Sur le plan pratique, la thèse doit conduire à la réalisation d'un démonstrateur de système locomoteur hybride roues-pattes capable de réaliser des modes de locomotion canoniques.