

Structures actives à plusieurs degrés de liberté à actionnement par polymères électro-actifs

*Département AS2M, Institut FEMTO-ST
Département de Mécanique Appliquée, Institut FEMTO-ST*

Contexte

L'institut FEMTO-ST (Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies) est une unité Mixte de Recherche (UMR) associée au CNRS et dispose comme tutelle l'Université de Franche-Comté (UFC), l'Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et de Microtechniques (ENSMM), et l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM). L'institut FEMTO-ST est organisé en 6 départements thématiques qui sont Automatique et Systèmes Micromécatroniques (AS2M), Energie, Informatique des Systèmes Complexes (DISC), Mécanique Appliquée, Micro Nano Sciences et Systèmes (MN2S), Optique et Temps Fréquence (TF). L'effectif total de FEMTO-ST est aujourd'hui d'environ 700 personnes dont 325 permanents (230 chercheurs et enseignants chercheurs et 95 ingénieurs, techniciens et administratifs). L'autre moitié est composée de doctorants et post-doctorants qui parachèvent leur parcours par une formation de haut niveau par la recherche.

Dans le cadre d'un projet transverse, nous nous intéressons à l'utilisation des polymères électro-actifs (PEA) pour l'actionnement de systèmes à plusieurs degrés de liberté et/ou à actionnement distribué. En effet, les PEA est très adaptée pour les *applications biomédicales* et constitue un matériau d'avenir pour la microrobotique. Cette thèse s'inscrit dans un axe transverse naissant **sur les matériaux fonctionnalisés à base de polymères** au sein de FEMTO-ST, et bénéficiera d'une visibilité nationale et internationale.

Objectifs

Le travail demandé dans cette thèse se concentre sur la modélisation et la synthèse optimisée de PEA et plus particulièrement les polymères conducteurs électroniques (PCE) fonctionnant dans l'air. Ensuite, les actionneurs obtenus feront l'objet d'une caractérisation approfondie en plus de l'intégration dans une structure à plusieurs degrés de liberté ou à actionnement distribué. Enfin, une structure de commande sera proposée pour assurer une commande précise et rapide de ces actionneurs. Les PCE présentent également la possibilité d'effectuer du self-sensing qui pourra être exploité en vue d'une commande sans capteur. Ce genre de structure pourra être appliqué à différentes applications telle que les origami et les kirigami reconfigurables, la peau active et les structures vibro-acoustiques.

Méthodologie

La modélisation se basera sur une approche multiphysique afin de tenir en compte les différents phénomènes qui régissent le mouvement de l'actionneur à base de PEA. Des simulations (Comsol ou ANSYS) seront réalisées et elles intégreront les modèles développés afin de servir de base pour des conceptions futures de systèmes plus complexes. Les micro-actionneurs seront obtenus par l'électrochimie ou par impression par jet d'encre fonctionnalisée combinée avec des techniques de microfabrication salle blanche.

Du point de vue de la commande, le (la) candidat(e) devra choisir dans la littérature une

structure de commande capable d'assurer la précision de positionnement, la répétabilité et la rapidité du mouvement.

Profils requis

Diplômé de master 2 ou ingénieur ayant une formation en matériaux, en mécatronique ou en mécanique. Il (elle) doit être à l'aise (ou prêt à apprendre) sur l'utilisation du logiciel de simulation multiphysique type COMSOL ou ANSYS. Il (elle) sera amené(e) à s'initier à la fabrication en salle blanche et à effectuer les dépôts par électrochimie. Ouvert d'esprit, il (elle) sera amené(e) à travailler en équipe et doit être capable de communiquer aisément. A l'écoute, dynamique et persévérant pour mener un travail de recherche sur 3 ans.

Contacts

Directeur de thèse

Nicolas Andreff, Professeur des Universités

nicolas.andreff@femto-st.fr

Co-directeur

Morvan Ouisse, Professeur des Universités

morvan.ouisse@femto-st.fr

Co-encadrant

Kanty Rabenorosoa, Maître de Conférences

rkanty@femto-st.fr

Modalités de candidature

Les candidats devront envoyer une lettre de motivation, un CV et leur relevée de notes (M1 et M2 ou 4ème et 5ème) sous forme de fichier unique en PDF à l'adresse suivante rkanty@femto-st.fr avant le 15 Juin 2016.