



Soutenance de thèse

Mercredi 5 avril
10h00 – Amphithéâtre

Capteurs de pression souples à base de PDMS poreux pour la mesure non-invasive d'appuis corporels : fabrication et analyse des performances

Sylvie BILENT

Jury members :

Gaëlle Lissorgues, Professeure des Universités, Université Gustave Eiffel (Rapportrice)
Hélène Debeda, Maîtresse de conférences, Université de Bordeaux (Rapportrice)
Anne-Marie Haghiri, Directrice de recherche, C2N, Palaiseau (examinatrice)
Nicolas Wilkie-Chancellor, Professeur des Universités, Laboratoire SATIE CY Cergy Paris Université (examineur)

Abstract :

Dans ce contexte, mes travaux portent sur la conception et la fabrication de capteurs capacitifs flexibles pour la mesure des champs de pression. À cet égard, l'introduction de microporosités dans le polymère déformable utilisé est étudiée afin de contrôler les propriétés mécaniques du matériau polymère, et d'optimiser les performances des capteurs réalisés (sensibilité, gamme de mesure, robustesse...). Dans ces travaux, plusieurs techniques de fabrication de PDMS poreux ont été développées permettant l'obtention d'une grande étendue de porosités. Deux types de PDMS poreux ont été fabriqués : PDMS à porosité non-ordonnée obtenu en mélangeant différents ratios volumiques de sucre avec du PDMS et PDMS à porosité ordonnée obtenu en utilisant un moule sacrificiel en PVA (Poly(Alcool Vinylique)) obtenu par impression 3D. La sensibilité du PDMS poreux aux variations de température et d'humidité a été étudiée et les sensibilités à ces paramètres environnementaux restent faibles. Par la suite, les caractérisations électromécaniques des capteurs fabriqués permettent le développement d'un modèle universel des caractéristiques électromécaniques de capteurs souples à base de PDMS. Ce modèle permet de comparer les performances des différents capteurs de manière systématique et objective à travers l'estimation de leur sensibilité et de leur étendue de mesure. Des tendances générales sont dégagées et une analyse du comportement des capteurs en fonction des propriétés du matériau est proposée. Un second modèle affiné à deux termes est également proposé afin de différencier les comportements « poreux » et « massif » de la couche diélectrique. Pour terminer, nous avons validé la fabrication et la fonctionnalité d'électrodes souples à base de PDMS chargé, que l'on peut associer aisément à la couche diélectrique afin de constituer des capteurs capacitifs complètement flexibles. L'ensemble des résultats présentés dans cette thèse ouvre la voie au dimensionnement et à la réalisation de dispositifs multi-capteurs complexes pour le suivi des champs de pression.

