

# DEVELOPPEMENT DE MEMBRANES ELECTROFILEES CONDUCTRICES POUR LA CONCEPTION D'UN CAPTEUR D'ALLONGEMENT

DIRECTEUR DE THESE : EMILIE DREAN  
CO-ENCADRANT : FLORIANE LECLINCHE  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE ET MECANIQUE TEXTILES, 11 RUE ALFRED WERNER, 68093  
MULHOUSE CEDEX  
TÉL : 03 89 33 63 20 / E-MAIL : [EMILIE.DREAN@UHA.FR](mailto:EMILIE.DREAN@UHA.FR)

Les capteurs de contrainte traditionnels sont principalement basés sur l'incorporation de matériaux semi-conducteurs, métalliques ou sur la construction de réseaux électriquement conducteurs en utilisant diverses méthodes. Cependant, sur des surfaces rigides ou épaisses, il est difficile de satisfaire aux exigences de portabilité en raison d'une faible élasticité, d'un poids élevé et d'un attachement incomplet du corps humain, en particulier ceux sur les articulations actives. Ce type de capteurs pourraient être utilisé pour la détection du mouvement humain et la mesure de certains paramètres physiologiques.

Pour résoudre ces problèmes, de nombreuses études ont montré que l'utilisation de substrats flexibles et légers rendraient le capteur réactif plus intelligent et mieux adapté pour capturer les changements corporels subtils [1,2]. Par conséquent, nous souhaitons travailler sur la méthode d'électrofilage pour construire un capteur de déformation en nanofibres de polymère hautement extensible, fiable, stable et à large plage de travail. La membrane en nanofibres est l'un des substrats les plus intéressants pour des capteurs de contrainte flexibles en raison de sa légèreté, de son faible coût, de sa surface spécifique élevée et de sa porosité élevée.

Étant donné que presque toutes les membranes de nanofibres sont de nature non conductrice, aujourd'hui la majorité des études se concentre sur le développement de capteurs électrofilés avec adjonction de nanoparticules métalliques [3]. D'où leur grande utilisation en tant que capteurs de pression.

L'un des objectifs de ce projet est donc de s'affranchir de cette contrainte de pression pour permettre le développement d'un capteur de contrainte d'allongement. Pour cela, le travail de recherche se concentrera sur l'étude de la conductivité électrique des membranes électrofilées et l'amélioration de celle-ci. Cette amélioration pourra se faire en combinant des fibres métalliques, des polymères conducteurs intrinsèques, de l'oxyde de graphène, des nanofils d'argent ou encore d'autres matériaux par exemple.

[1] Jiang Y, Chen Y, Wang W, Yu D. A wearable strain sensor based on polyurethane nanofiber membrane with silver nanowires/polyaniline electrically conductive dual-network. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 2021 Nov 20; 629:127477.

[2] Meena JS, Choi SB, Khanh TD, Shin HS, Choi JS, Joo J, Kim JW. Highly stretchable and robust textile-based capacitive mechanical sensor for human motion detection. *Applied Surface Science*. 2023 Mar 15; 613:155961.

[3] Almuhammed, S. (2015). Study and development of nonwovens made of electrospun composite nanofibers (Doctoral dissertation, Mulhouse)