

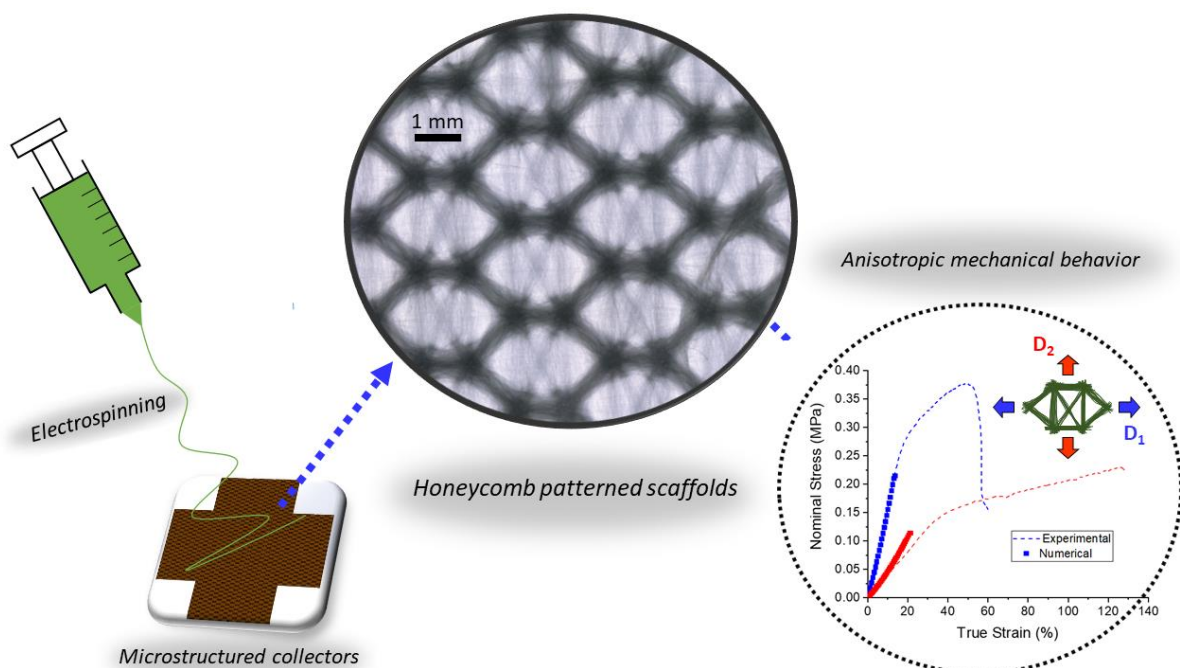
# Élaboration par electrospinning et caractérisation de scaffolds anisotropes de polycaprolactone dédiés à l'ingénierie des tissus mous

Hugues Mondésert<sup>1</sup>, Frédéric Bossard<sup>1</sup>, Denis Favier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP\*, LRP, 38000 Grenoble (France) - \*Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes

<sup>2</sup> Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, TIMC-IMAG, F-38000 Grenoble, France

L'ingénierie tissulaire repose sur l'utilisation de biomatériaux poreux « scaffolds » pouvant imiter au plus proche les propriétés anisotropes des tissus du vivant. Le procédé d'électro-filage est une technique aujourd'hui bien connue pour élaborer des matériaux fibreux à grande porosité. Leurs propriétés caractéristiques (grand rapport surface/volume, inter-connectivité des pores) et leur forte ressemblance à la morphologie fibreuse des tissus biologiques font de ces matériaux un environnement idéalement attractif pour les cellules. Cette étude vise à produire par electrospinning des biomatériaux structurés dédiés à la reconstruction des tissus mous. Des membranes fibreuses à morphologies anisotropes ont été fabriquées par electrospinning. Les fibres de polycaprolactone (PCL) furent collectées avec succès sur des collecteurs microstructurés, formant une membrane architecturée avec des mailles en forme de nid d'abeille ou carrée. La caractérisation mécanique de ces membranes a mis en évidence des propriétés distinctes en fonction des directions d'élongation. Un modèle éléments finis a finalement été développé dans le but de reproduire les tests expérimentaux de traction. Partant d'une géométrie élémentaire simple afin de reconstruire la structure des scaffolds, les résultats numériques reflètent l'important caractère mécanique des membranes electrospinnées en lien avec leur microstructure.



# ***Anisotropic polycaprolactone electrospun scaffolds for soft tissue engineering: Elaboration, morphological and mechanical properties***

Hugues Mondésert<sup>1</sup>, Frédéric Bossard<sup>1</sup>, Denis Favier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP\*, LRP, 38000 Grenoble (France) - \*Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes

<sup>2</sup> Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, TIMC-IMAG, F-38000 Grenoble, France

Tissue engineering technology requires porous biomaterials (scaffolds) which have to mimic as closely as possible the morphology and anisotropic mechanical properties of the native tissue to substitute. Electrospinning process is a promising technique to produce interconnected fibrous scaffolds with high porosity and surface-to-volume ratio that resemble extraordinarily to natural connective tissues. Anisotropic fibrous scaffolds fabricated by template-assisted electrospinning are investigated in this study. Fibers of electrospun Polycaprolactone (PCL) were successfully arranged spatially into honeycomb or square structures by using well-shaped 3D micro-architected metal collectors. Fibrous scaffolds present 2 to 4 mm wide patterns with low and high fiber density areas. Tensile test experiments were carried out to analyze mechanical behaviors of these new fibrous scaffolds. Honeycomb patterned mats showed significantly different mechanical properties along the two orthogonal axis directions probing the anisotropic character of the fabricated scaffolds. A finite element model was developed, based of simple geometries of the elementary patterns, in order to reproduce the experimental tensile measurements. Numerical approach has proved relationships between microstructure and mechanical behaviors of electrospun patterned scaffolds. This new versatile method to produce architected porous materials, adjustable to several polymers and structures, will provide appealing benefits for soft regenerative medicine application and the development of custom-made scaffolds.

