

Titre de la thèse	<b>Rôle des mécanismes de frottement dans l'interaction dispositif médical de compression / corps humain</b>
Laboratoire d'accueil	SalnBioSE INSERM U1059
Partenaire clinique	MPR, CHU Saint-Etienne
Partenaire industriel	Thuasne
Thème	Ingénierie et Santé
Domaine scientifique	Sciences pour l'Ingénieur (DS8)
Contact	Pr. Jérôme Molimard (0033) 4 77 42 66 48 Centre Ingénierie et Santé (CIS) 158 cours Fauriel CS 62362 42023 Saint-Étienne Cedex 2 <a href="mailto:jerome.molimard@mines-stetienne.fr">jerome.molimard@mines-stetienne.fr</a>

### Description du sujet de thèse

Auvergne Rhône Alpes est le premier bassin Européen de fabrication de dispositifs médicaux de compression/contention à base textile (genouillères, ceintures lombaires, bas de contention ...). Les industriels locaux, les médecins du service MPR du CHU de Saint-Etienne et les ingénieurs de Mines Saint-Etienne travaillent ensemble à leur optimisation.

Ces dispositifs ont des actions multiples mais la principale revendication est un effet mécanique : le dispositif médical exerce une pression sur le corps humain qui induit un changement dans l'équilibre mécanique puis biomécanique et physiologique global. Pourtant, même si leur efficacité clinique est reconnue, les modes d'action de ces dispositifs restent à éclaircir. Récemment, des études expérimentales ont montré que le mécanisme de transmission de la pression sur le corps humain était mal compris et qu'il existait d'importants écarts entre la pression attendue et la pression mesurée. Concomitamment, certains patients développent une intolérance cutanée sous ou à proximité du textile médical et/ou une intolérance à la pression limitant l'observance du soin.

C'est pourquoi Mines Saint-Etienne, le CHU de Saint-Etienne et le LTDS (Lyon) se sont associés pour développer le projet TolSkin afin d'étudier les conditions d'apparition de l'intolérance cutanée par une étude clinique limitée utilisant des méthodes expérimentales novatrices, et par une approche mécanobiologique modélisant les phénomènes biologiques en jeu à partir de l'état de contrainte mécanique de la peau en contact avec le textile.

Le doctorant recruté dans le cadre de ce projet devra prendre en charge une modélisation du contact textile-peau réalisable avec des temps de calculs faibles et y incorporer un modèle mécanobiologique issu de la littérature. Le modèle sera validé par un montage expérimental de frottement textile-peau avant d'être utilisé dans un cas réel fourni par notre partenaire industriel. Une étude pilote permettra de déterminer les facteurs de risque pouvant conduire au développement d'intolérance cutanée.

Le doctorant interviendra également sur le second volet de ce travail de recherche en prenant en charge le protocole expérimental d'une étude clinique permettant de relever des indicateurs mécaniques et biologiques. Il devra coordonner les moyens d'essais déjà disponibles et d'autres spécifiquement acquis pour ce projet afin d'obtenir les informations utiles à la description de l'état mécanique de la peau à proximité et idéalement sous le dispositif médical. Il sera aidé en cela par un post-doctorant et par l'équipe médicale du service de MPR au CHU de Saint-Etienne.

L'équipe transversale « Soft Tissue Biomechanics » de SaInBioSE est actuellement composée de 26 personnes dont 10 permanents et elle est localisée sur le Campus Santé Innovations, à côté du CHU de Saint-Etienne. Le programme de recherche « TexMed2k » dans lequel s'inscrit ce projet regroupe 3 enseignants-chercheurs et 2 doctorants et devrait donner lieu à une chaire industriel à la rentrée universitaire 2018. Le projet TolSkin est financé par la Région Auvergne-Rhône-Alpes.

### **Mots-clés**

Biomécanique, frottement, textiles médicaux, contention

### **Profil du candidat**

Capacité à travailler en collaboration dans un groupe interdisciplinaire.

Motivation pour apporter une nouvelle compréhension des problèmes médicaux.

Des connaissances solides en mécanique (analytique, numérique et expérimental).

Bonne maîtrise de l'Anglais.

### **Procédure de recrutement**

CV et lettre de motivation avant le 15 Février 2018.

Sélection sur dossier pour le 1<sup>er</sup> Mars 2018.

Entretiens et classement final avant le 15 Mars 2018.

Comité de sélection : responsable RH de Mines Saint-Etienne, directeur de CIS, directeurs de thèse.