

## PhD Position

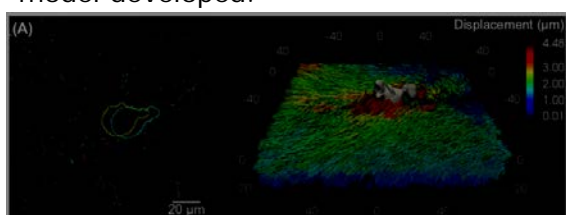
### «3D mechanics of cells in complex fibrous media»

#### Project summary

The forces generated by cells in complex media are important in various physiological/pathological phenomena such as wound healing, cancer metastasis or embryogenesis. The aim of this project is to precisely investigate cell migration in biological networks by studying the interactions between cancer cells and the surrounding fibrous medium.

Therefore, the main tasks of this thesis will be :

- A morphological characterisation of different fibrous media (collagen networks at different concentrations) using confocal microscopy.
- The development of a stretching/shearing device to investigate fibre deformations of these networks subjected to various physiological loadings.
- The achievement of micromechanical stretching/shearing tests on Extra Cellular Matrix (ECM) samples. The data obtained will allow to build a micromechanical model for the macroscale visco-hyperelastic mechanics of the soft fibrous ECM.
- The analysis of cell migration in the different ECMs. To understand the feedback between cell motility and network relaxation, observations will also be compared to numerical simulations.
- The determination of the local stresses exerted by cells using the micromechanical model developed.



Contour of a migrating cell in a collagen network (left picture) and associated displacement field of collagen fibres (right picture)

This project will benefit from an existing collaboration between researchers in physics of biological systems, imaging and mechanical engineering.

#### Location and practical aspects

The successful applicant will be hosted by the **LIPhy** (Interdisciplinary Laboratory of Physics – Grenoble, France – [www-liphy.univ-grenoble-alpes.fr/](http://www-liphy.univ-grenoble-alpes.fr/)) in the “MC2” team, and by the **3SR Laboratory** (Soils, Solids, Structures, Risks – Grenoble, France – [www.3sr-grenoble.fr/](http://www.3sr-grenoble.fr/)) in the “CoMHet” team. He/she will work under the supervision of Dr Laurent, Dr Verdier at the LIPhy and Dr Bailly at 3SR Laboratory. The PhD fellowship offer is available starting **October 2021** for a period of **3 years**. The gross salary will be 1787 €/months, equivalent to a net salary of 1414 €/month.

#### Qualifications of the applicant

The PhD candidate should have academic backgrounds in cell biophysics and mechanobiology, with a strong motivation to work at the interface between physics and biology. Specific skills in microscopic imaging, structural characterization of fibrous media and/or experimental mechanics of soft (bio)materials/gels will be strongly examined.

#### Applications

Interested candidates should send their CV, a cover letter and official transcripts of the last two years to Dr Valérie Laurent ([valerie.laurent@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:valerie.laurent@univ-grenoble-alpes.fr)), Claude Verdier ([claud.verdier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:claud.verdier@univ-grenoble-alpes.fr)), and Lucie Bailly ([lucie.bailly@3sr-grenoble.fr](mailto:lucie.bailly@3sr-grenoble.fr)). Deadline for the application: **01/07/2021**

## PhD Position

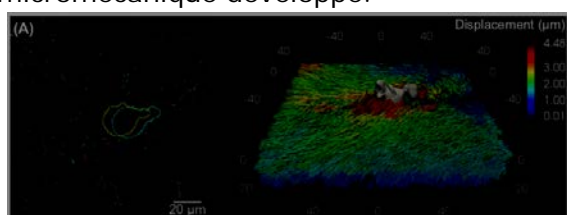
### «3D mechanics of cells in complex fibrous media»

#### Résumé du projet

Les forces générées par les cellules dans des milieux complexes jouent un rôle clé dans différents phénomènes physiologiques / pathologiques tels que la cicatrisation, les métastases cancéreuses ou l'embryogenèse. L'objectif de ce projet est d'étudier précisément la migration cellulaire dans des milieux biologiques en étudiant les interactions entre les cellules et le milieu fibreux environnant.

Par conséquent, les principales tâches de cette thèse seront:

- Une caractérisation morphologique de différents milieux fibreux (réseaux de collagène à différentes concentrations) à l'aide d'un microscope confocal.
- Le développement d'un dispositif d'étirement/cisaillement pour étudier les déformations des fibres de ces matrices soumises à différents chargements physiologiques.
- La réalisation d'essais micromécaniques d'étirement / cisaillement sur les échantillons de Matrice Extra Cellulaire (MCE). Les données obtenues permettront de construire un modèle micromécanique (modèle visco-hyperélastique) de la MCE fibreuse.
- L'analyse de la migration cellulaire dans différentes MCE. Pour comprendre la rétroaction entre la motilité cellulaire et la relaxation du réseau, les observations seront également comparées à des simulations numériques.
- La détermination des contraintes locales exercées par les cellules à l'aide du modèle micromécanique développé.



Contour d'une cellule en migration dans un réseau de collagène (image de gauche) et champ de déplacement des fibres de collagène associé (image de droite)

Ce projet bénéficiera d'une collaboration existant entre des chercheurs en physique des systèmes biologiques, en imagerie et en génie mécanique.

#### Localisation et aspects pratiques

Le candidat retenu sera accueilli par le **LIPhy** (Laboratoire Interdisciplinaire de Physique - Grenoble, France – [www-liphy.univ-grenoble-alpes.fr/](http://www-liphy.univ-grenoble-alpes.fr/)) dans l'équipe «MC2» et par le Laboratoire **3SR** (Sols, Solides, Structures, Risques - Grenoble, France - [www.3sr-grenoble.fr/](http://www.3sr-grenoble.fr/)) dans l'équipe «CoMHet». Il travaillera sous la direction du Dr Laurent, du Dr Verdier au LIPhy et du Dr Bailly au Laboratoire 3SR. L'offre de bourse de doctorat est disponible à partir d'**octobre 2021** pour une période de **3 ans**. Le salaire brut sera de 1787 € / mois, soit un salaire net de 1414 € / mois.

#### Qualifications du candidat

Le doctorant doit avoir une formation académique en biophysique cellulaire et mécanobiologie, avec une forte motivation à travailler à l'interface entre la physique et la biologie. Des compétences spécifiques en imagerie microscopique, en caractérisation structurale de milieux fibreux et / ou en mécanique expérimentale de (bio) matériaux / gels mous seront fortement appréciées.

#### Applications

Les candidats intéressés doivent envoyer leur CV, une lettre de motivation et les relevés de notes des deux dernières années à Valérie LAURENT ([valerie.laurent@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:valerie.laurent@univ-grenoble-alpes.fr)), Claude Verdier ([claud.verdier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:claud.verdier@univ-grenoble-alpes.fr)) et Lucie Bailly ([lucie.bailly@3sr-grenoble.fr](mailto:lucie.bailly@3sr-grenoble.fr)). Date limite de dépôt des candidatures: **01/07/2021**