



POST-DOCTORAL POSITION

Modelling the osseointegration of hydrogel implants

In recent works, our team at Mines-ParisTech has shown that materials made from biocompatible synthetic hydrogel closely reproduce the water content and tensile behavior of human ligaments (Bach *et al. J.Biomech.* 46, 2013). Ensuring the proper osseointegration of these implants and in particular their strong anchoring to bone tissue is a major challenge to take in order to bring this technology to the clinics. This project aims at addressing this question by using a bio-mechanical modeling approach coupling cell activity at the microscopic scale and mechanical state at the meso- and macroscopic scales. The main objective is to develop new quantitative and predictive models that will provide guides for the design of these implants. Besides its interest for artificial ligaments, these tools and approaches have numerous perspectives in terms of applications and a strong potential in the field of medical device is anticipated. The post-doctoral researcher will join a very multidisciplinary team composed of experts in musculoskeletal biomechanics and cell biomechanics, physicists and engineers experts in the design of implantable materials. Moreover, the model validation will benefit from the results of a recent *in vivo* study in the small animal, obtained in collaboration with a team of biologists and clinicians.

Collaboration : This post-doctoral position is funded by the Fédération Francilienne de Mécanique and will be jointly supervised by the teams of the Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak de l'ENSAM Paris (R. Allena, P.-Y. Rohan) and of the Centre des matériaux de Mines-ParisTech (L. Corté). It will mostly take place at the Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak.

Profile : mechanical engineer, biomechanical engineer and/or biophysicist. Previous experience in numerical modeling is required and knowledge of COMSOL software will be appreciated.

Starting date : ideally between September and November 2016.

Duration : 12 months

Application : Applications should gather a covering letter including a brief statement of research interests, CV and the details of two references. Both applications and informal enquiries may be addressed to: rachele.allena@ensam.eu, laurent.corte@mines-paristech.fr and pierre-yves.rohan@ensam.eu

ANNONCE DE POST-DOCTORAT

Modélisation de l'intégration osseuse d'implants hydrogel

Dans des travaux récents, notre équipe à Mines-ParisTech a démontré que des matériaux en hydrogel synthétique biocompatible reproduisent fidèlement la teneur en eau et la réponse en tension des ligaments humains (Bach *et al. J.Biomech.* 46, 2013). La bonne intégration osseuse et en particulier un ancrage mécanique fort de ces implants dans les os est un des défis majeurs à relever pour assurer le succès de cette nouvelle technologie. Ce projet vise à explorer cette question par le biais d'une modélisation mécanobiologique couplant l'activité cellulaire à l'échelle microscopique avec l'environnement mécanique à l'échelle méso et macroscopique. L'objectif principal est de développer de nouveaux modèles quantitatifs et prédictifs afin de guider la conception de ces implants. Au-delà du problème du ligament artificiel, ces outils et approches ont de nombreuses perspectives applicatives et présentent un fort potentiel pour le domaine du dispositif médical. Le projet sera mené au sein d'une équipe très multidisciplinaire regroupant des mécaniciens spécialistes en biomécanique musculosquelettique et en mécanobiologie, des physiciens et ingénieurs matériaux spécialistes des matériaux implantables. En outre, la validation du modèle s'appuiera sur des résultats d'essais *in vivo* réalisés chez le petit animal en collaboration avec une équipe de biologistes et médecins.

Collaboration : l'étude, financée par la Fédération Francilienne de Mécanique, sera effectuée entre l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak de l'ENSAM Paris (R. Allena, P.-Y. Rohan) et le Centre des matériaux de Mines-ParisTech (L. Corté).

Profil recherché : mécanicien, biomécanicien et/ou biophysicien. Une expérience en modélisation numérique est requise et une connaissance du logiciel COMSOL souhaitable.

Début du post-doc : idéalement entre Septembre et Novembre 2016.

Durée : 12 mois

Candidature : les candidat(e)s intéressé(e)s sont invité(e)s à envoyer leur candidature (lettre de motivation, CV, publications et coordonnées de deux personnes de référence) à : rachele.allena@ensam.eu laurent.corte@mines-paristech.fr et pierre-yves.rohan@ensam.eu