

SUJET DE POSTDOC À POURVOIR POUR SEPTEMBRE 2022

Mécanique des tissus biologiques pour la chirurgie des reins

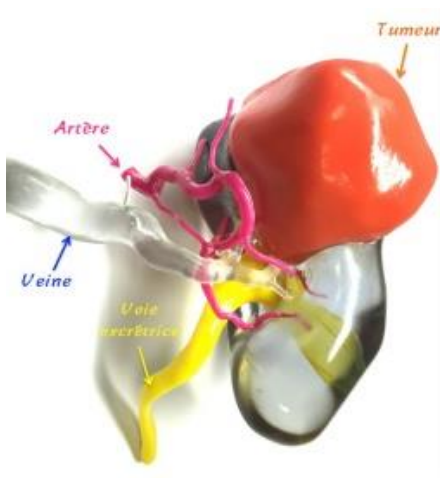
Financement : Agence Nationale de la Recherche (ANR)

Lieu : Université de Bordeaux, Centre de Recherche Paul Pascal et Laboratoire du Futur

Profil recherché : doctorat en physico-chimie/mécanique des matériaux mous ou biomatériaux. Le(la) candidat(e) devra présenter un goût prononcé pour l'instrumentation et l'aspect pluridisciplinaire du projet.

Les candidat(e)s intéressé(e)s doivent envoyer leur CV et lettre de motivation à Olivier Mondain-Monval (olivier.mondain@crpp.cnrs.fr) et Jacques Leng (jacques.leng-exterieur@solvay.com)

À l'heure actuelle, l'extraction des tumeurs cancéreuses du rein est effectuée mécaniquement à l'aide de robots de microchirurgie pilotés par des chirurgiens. Ces gestes techniques extrêmement difficiles sont le fruit d'un apprentissage long et couteux avant que du personnel ne soit jugé capable d'intervenir en salle d'opération. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet RHU Urology 3D, financé par l'Agence Nationale pour la Recherche et piloté par le CHU de Bordeaux, associant plusieurs partenaires dont 2 équipes issues de CHU (Bordeaux et Grenoble), cinq entreprises, un techno-centre (IUT Bordeaux) et 2 laboratoires du CNRS (le CRPP et le LOF). L'un des objectifs du projet est de produire des maquettes de reins à base de polymères, poreux et irrigués, dont les propriétés mécaniques (en termes d'élasticité, de résistance au déchirement, etc.) doivent être les plus proches possibles de celles de vrais reins, incluant les propriétés des parties saines ou malades des organes. Ultimement, ces organes-maquettes seront utilisés pour l'entraînement du personnel médical en chirurgie assistée par robotique.



Représentation 3D d'un rein malade pour la fabrication additive d'organe-maquette

L'objectif de ce projet est donc la caractérisation mécanique de tissus biologiques mous pour guider le travail d'un doctorant sur la formulation de matériaux biomimétiques pour les organes-maquettes (figure ci-contre). Le projet comporte une forte dimension de conception de nouveaux instruments capables d'effectuer des mesures sur des biopsies d'organes humains. Les instruments devront être simples, robustes et portables pour être utilisés non seulement en laboratoire mais aussi transportés à l'hôpital, aussi près que possible du chirurgien. Les tests seront effectués sur différentes parties des organes (zones « dures » ou « molles », parties saines ou malades) et s'attacheront à déterminer les propriétés mécaniques linéaires (élasticité, cisaillement, coefficient de Poisson...) et non-linéaires (résistance à la rupture, au déchirement, plasticité...) des tissus. Le travail sera effectué en collaboration avec le [TechnoShop](#) de l'IUT de Talence qui possède une forte expertise en instrumentation.

POSTDOC PROJECT TO BE FILLED IN SEPTEMBER 2022

Mechanics of biological tissues for kidney surgery

Funding: French National Research Agency (ANR)

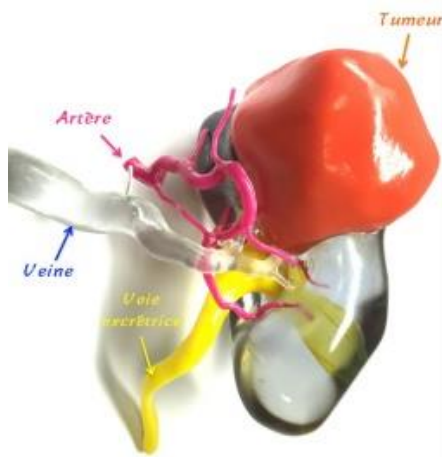
Location: University of Bordeaux, Centre de Recherche Paul-Pascal and Laboratory of the Future

Profile: PhD in physical chemistry/mechanics of soft materials or biomaterials. The candidate should have a strong interest in instrumentation and in the multidisciplinary aspect of the project.

Candidates should send their CV and letter to Olivier Mondain-Monval

(olivier.mondain@crpp.cnrs.fr) and Jacques Leng (jacques.leng-exterieur@solvay.com)

Currently, the removal of cancerous tumors from the kidney is performed mechanically using microsurgical robots operated by surgeons. These extremely difficult technical gestures are the result of a long and costly learning before personnel are capable of intervening in the operating room. This is the context of the RHU Urology 3D project, funded by the French National Research Agency, managed by Bordeaux hospital, and involving several partners, including two teams from university hospitals (Bordeaux and Grenoble), five companies, a techno-center (IUT Bordeaux) and two CNRS laboratories (the CRPP and the LOF). One of the objectives of the project is to produce kidney models based on porous and irrigated polymers, whose mechanical properties (in terms of elasticity, resistance to rupture, etc.) must be as close as possible to those of real kidneys, including the properties of the healthy or diseased parts of the organs. Ultimately, these model organs will be used to train medical personnel in robotic-assisted surgery.



3D representation of a diseased kidney for additive manufacturing of model organs

The objective of this project is therefore the mechanical characterisation of soft biological tissues to guide the work of a PhD student on the formulation of biomimetic materials for model organs (see figure). The project has a strong dimension of designing new instruments capable of performing measurements on human organ biopsies. The instruments will have to be simple, robust and portable so that they can be used not only in the laboratory but also transported to the hospital, as close as possible to the surgeon. The tests will be performed on different parts of the organs ("hard" or "soft" areas, healthy or diseased parts) and will focus on determining the linear (elasticity, shear, Poisson's ratio...) and non-linear (resistance to rupture, tearing, plasticity...) mechanical properties of the tissue. The work will be carried out in collaboration with the [TechnoShop](#) of the IUT of Talence, which has strong expertise in instrumentation.