

Profil de candidature de thèse dans la cadre du projet :

Etude de l'architecture 3D fibreuse du coeur humain par une approche d'imagerie multimodale,

associant les équipes suivantes :

CREATIS-LRMN, Villeurbanne

TIMC-IMAG, Grenoble

Institut Universitaire de Médecine Légale de Lyon

Le projet commun de ces équipes concerne la cartographie des fibres myocardiques du cœur humain par 2 approches : l'IRM dans un cadre de recherche appliquée à l'imagerie médicale et l'imagerie de biréfringence sur coupes sériées histologiques, avec pour but principal de comparer les cartographies obtenues par ces 2 méthodes afin de valider l'exploitation des données IRM.

L'imagerie de biréfringence offre une résolution submillimétrique avec une précision angulaire 3D robuste, cependant cela reste un outil pour la recherche fondamentale car elle se base sur une approche de type histologique post-mortem.

L'IRM est une approche non invasive offrant un fort potentiel pour la cartographie de l'information 3D mais requiert une validation qui lui sera apportée par l'imagerie de biréfringence.

La thèse proposée consistera : 1) établir des cartographies 3D des mêmes échantillons par les 2 approches, dans cette optique le candidat sera amené à améliorer et développer les logiciels d'extraction de l'information d'orientation en lumière polarisée (en particulier déploiement des angles au-delà du quart de sphère). ; 2) réaliser la mise en correspondance et la fusion des cartographies issues des 2 méthodologies. Ces travaux seront menés à bien principalement sur le site TIMC Grenoble, mais des déplacements à CREATIS Lyon seront également prévus.

Les compétences souhaitées : Traitement d'images, mathématique appliquée, programmation en C++, instrumentation, intérêt pour la biologie et l'ingénierie appliquée à la médecine.

Annexe : la microscopie en lumière polarisée (imagerie de biréfringence), est une méthode originale d'imagerie pour caractériser ex-vivo l'orientation des fibres sur des sections cardiaques. Elle permet de fournir des cartes de l'orientation 3D des fibres myocardiques du cœur, et présente de nombreux avantages en comparaison à d'autres approches de dissection ou histologiques. En premier lieu, elle est objective car au contraire des méthodes de dissection où les résultats peuvent être biaisés par les choix de l'opérateur et donc intrinsèquement opérateur-dépendantes, elle ne requiert aucune intervention humaine et exploite les propriétés de biréfringence des myofilaments (myosine). De plus, les informations collectées ont une excellente résolution: voxel de 0,1mm x 0,1mm x 0,5mm.

Contacts :

yves.ussion@imag.fr

PSJouk@chu-grenoble.fr

zhu@creatis.insa-lyon.fr