

# Modélisation 3D de la propagation ultrasonore pour la thérapie non invasive du rétrécissement aortique calcifié

Lieu du stage : Physique pour la Médecine (Inserm U1273, ESPCI, CNRS) en collaboration avec la société Cardiawave

Encadrant : Mathieu Pernot (PhysMed), tbd (Cardiawave)

[mathieu.pernot@espci.fr](mailto:mathieu.pernot@espci.fr)

Durée du stage : minimum 3 mois

La thérapie ultrasonore non-invasive des valves cardiaques est une approche innovante introduite récemment afin de réparer la fonction des valves aortiques calcifiées sans avoir à remplacer la valve comme c'est le cas aujourd'hui. Ce traitement non-invasif repose sur la focalisation précise de pulses ultrasonores brefs de très haute intensité et la création d'un phénomène de cavitation dans la zone focale afin d'assouplir le tissu valvulaire calcifié par des effets purement mécaniques. Ce principe a été validé sur des modèles pré-cliniques et un prototype clinique a été mis au point par la startup Cardiawave. Le premier essai clinique first-in-human a été réalisé avec succès cette année sur des patients atteints de rétrécissement aortique sévère.

Ce stage a pour objectif de modéliser numériquement la propagation des ondes ultrasonores à travers la cage thoracique à partir de données scanner CT de patients. A partir des données CT, un modèle 3D des propriétés acoustiques des tissus thoraciques sera mis en place pour modéliser numériquement la propagation des ondes acoustiques dans une configuration réaliste. Cette modélisation sera validée expérimentalement en mesurant le champ de pression transmis à travers un modèle de cage thoracique. Ce travail permettra d'affiner notre compréhension de la propagation des ondes ultrasonores pour le traitement de la valve aortique en fonction de la morphologie de différents types de patients.

## Profil :

- Formation minimum Bac+5 en ingénierie ou équivalent ;
- Maîtrise du langage Matlab ;
- Attrait pour la programmation ;
- Bases en :
  - o traitement de signal ;
  - o traitement d'image et/ou données tridimensionnelles ;
  - o physique des ondes.

## Note :

Le stage se ferait en laboratoire et aurait pour but de déboucher sur une thèse CIFRE avec Cardiawave. Cette thèse constituerait la suite du travail de stage avec en plus une forte composante expérimentale, pour laquelle des connaissances en science des matériaux ou bio-matériaux et un goût de l'expérimentation seraient un plus.