

## Proposition de stage de recherche -Niveau Master 2- Modélisation expérimentale d'un nouveau dispositif d'assistance ventriculaire gauche

**Responsables de stage :** Valérie Deplano et Vincent Cabane

**Laboratoire :** Institut de Recherche sur les Phénomènes Hors Equilibre, IRPHE, UMR7342, Marseille

**Entreprise :** SystolDynamics, Marseille

**Contacts :** [valerie.deplano@univ-amu.fr](mailto:valerie.deplano@univ-amu.fr), [vincent@systoldynamics.com](mailto:vincent@systoldynamics.com)

### Contexte général

En cas de défaillance de la fonction contractile du cœur, les dispositifs d'assistance ventriculaire (DAV) peuvent suppléer le travail du ventricule afin d'assurer le maintien d'un débit suffisant. Ces dispositifs sont des assistances circulatoires mécaniques constituées d'une pompe généralement positionnée à la pointe du ventricule gauche qui aspirent le sang présent dans le ventricule, et d'un tube relié directement à l'aorte pour y propulser le sang.

Un DAV ne remplace pas le cœur mais permet la mise en place d'une circulation parallèle. Le patient peut ainsi patienter le temps d'une transplantation voire vivre avec plusieurs années. Cependant, les DAV actuels présentent un taux de complications élevé (infections, saignements, troubles du rythme, etc.) et ne favorisent pas la récupération physiologique.

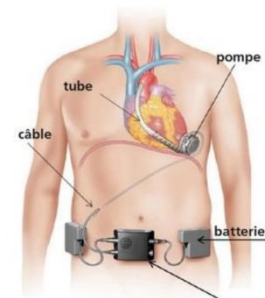


Figure 1: Illustration d'un DAV  
(source: <https://www.swissheart.ch/fr/maladies-cardiaques-avc/traitements/traitements/dispositifs-dassistance-ventriculaire-dav.html>)

La société Systol Dynamics se consacre à la conception, au développement, et à la fabrication d'un nouveau concept de DAV implantable. Des collaborations avec l'équipe de Biomécanique d'IRPHE (UMR7342) sont actuellement initiées afin de tester les performances de ce dispositif en termes d'écoulements. C'est dans ce cadre que s'inscrit ce stage de master.

### Objectifs du stage

L'équipe de Biomécanique dispose d'un simulateur de la fonction contractile du cœur gauche. Ce simulateur sera intégré à un montage expérimental ad hoc afin de générer des écoulements physio-pathologiques proches de la configuration in vivo. Le/la stagiaire testera les performances hémodynamiques du prototype fourni par l'entreprise Systol Dynamics en faisant varier les conditions hémodynamiques et géométriques selon un cahier des charges établi en concertation avec la société Systol Dynamics

La caractérisation des écoulements sera menée au travers des mesures de débits, pressions et si nécessaire l'acquisition de champs de vitesse par vélocimétrie par images de particules dans des régions optiquement compatibles.

## Profil du candidat-e

Le/la candidat.e devra avoir des connaissances académiques dans les champs disciplinaires relatifs au sujet : mécanique des fluides, biomécanique et dispositifs implantables. Il/elle devra avoir une appétence avérée pour les modélisations expérimentales. Des compétences en programmation Matlab seront appréciées. Des facilités de communication et de synthèse devront être mises en avant afin de pouvoir interagir efficacement avec l'ensemble des parties prenantes du projet.

## Candidature

Les candidats devront transmettre leur dossier qui sera composé d'un Curriculum Vitae, d'une lettre de motivation, des relevés de notes et d'une lettre de recommandation d'un stage antérieur.

Contacts : [valerie.deplano@univ-amu.fr](mailto:valerie.deplano@univ-amu.fr) , [vincent@systoldynamics.com](mailto:vincent@systoldynamics.com)

Date limite d'envoi : 1 mars

## L'entreprise et l'équipe d'accueil

Fondée par le Docteur Alain Cornen, cardiologue et anesthésiste-réanimateur à Marseille, la société Systol Dynamics développe un dispositif d'assistance innovant permettant la prise en charge des patients à un stade plus précoce de la maladie et favorisant la récupération physiologique du myocarde. Après une première levée de fonds réussie en 2019, Systol Dynamics a obtenu le soutien de Bpifrance pour son développement et prévoit de réaliser un premier prototype du dispositif en 2020 afin de confirmer la faisabilité technique du projet.

L'équipe de Biomécanique d'IRPHE (<https://www.irphe.fr/~biomeca>) s'intéresse notamment à la modélisation de pathologies cardiovasculaires aux échelles macro et microscopique. Spécialiste en mécanique des bio-fluides et dans le développement d'expérimentations in vitro multi physiques et multi modales, elle met en œuvre des études pour comprendre et analyser les interactions fluide / structure / cellules existant dans les systèmes biologiques. Trois de ses membres participent de ce projet : Eric Bertrand, Ingénieur d'étude à Aix-Marseille Université (AMU), Carine Guivier-Curien, Maître de conférences à AMU et Valérie Deplano, Directrice de recherche au CNRS.