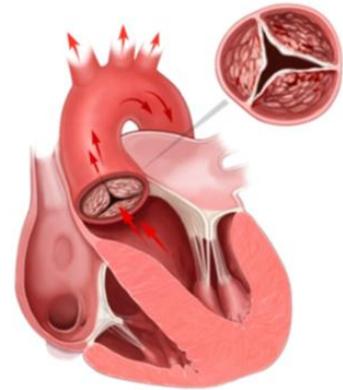


**Stage de fin d'études : Étude numérique de la valve aortique en interaction fluide-structure pour l'application à la détection du risque de thrombose.**

Le cœur est constitué de 4 cavités distinctes séparées par des valves qui assurent un écoulement unidirectionnel d'une cavité à l'autre. Le dysfonctionnement de la valve aortique situé entre le ventricule gauche et l'aorte est un problème récurrent qui apparaît avec l'âge, une mauvaise hygiène de vie ou encore une malformation congénitale. Ce dysfonctionnement s'observe par des difficultés d'ouverture et/ou de fermeture de la valve qui à terme épuisent le cœur. Historiquement, les valves pathologiques étaient remplacées par des prothèses lors de chirurgie à cœur ouvert, actuellement une procédure alternative est en pleine expansion : le TAVI (Transcatheter Aortic Valve Implantation).



Le TAVI permet d'intervenir sans la nécessité d'ouvrir le cœur du patient grâce à un cathéter remontant l'aorte jusqu'au cœur et déployant la prothèse de valve. Cette approche a de nombreux avantages, mais parmi les inconvénients il est observé l'apparition de thrombose sur les prothèses avec une fréquence plus élevée que pour les patients traités par chirurgie à cœur ouvert. Cette thrombose pouvant impacter la durabilité des prothèses, sa compréhension est primordiale. Actuellement l'hypothèse est d'ordre hémodynamique, la thrombose se déclenchant dans des zones où l'écoulement est fortement affecté par la présence de la prothèse.

C'est dans ce contexte que ce stage vise à simuler numériquement l'hémodynamique de plusieurs patients traités par TAVI, certains ayant développé de la thrombose alors que d'autres non. Les simulations réalisées permettront d'étudier avec précision des grandeurs telles que les vitesses, pressions et niveaux de turbulence avec également le développement de modèle pour estimer le taux de coagulation ou d'agrégation plaquettaire. L'objectif étant d'identifier les critères différenciant entre les patients où de la thrombose est apparue sur la prothèse et ceux où elle est restée saine.

Pour cela, un couplage déjà existant au laboratoire entre un code de mécanique des fluides basée sur la méthode de Lattice Boltzmann et un code de mécanique des structures basée sur la méthode des éléments finis sera utilisé comme base.

Le candidat en école d'ingénieur/master 2 devra posséder des compétences en mécanique, la maîtrise de la programmation sera également nécessaire pour candidater. Un intérêt pour les projets interdisciplinaires notamment en biomécanique/santé sera aussi un plus à la vue de la forte interaction attendue avec les chirurgiens de l'hôpital de la Timone et les doctorants / post-doctorants du projet.

Lieu : Laboratoire de Mécanique, Modélisation et Procédés Propres (M2P2), Marseille

Durée : 6 mois, à partir de Février 2025, rémunération selon la grille de l'Université Aix-Marseille

Responsables de stage à contacter : Tom Fringand [tom.fringand@univ-amu.fr](mailto:tom.fringand@univ-amu.fr) Loïc Macé [loic.mace@univ-amu.fr](mailto:loic.mace@univ-amu.fr) Julien Favier [julien.favier@univ-amu.fr](mailto:julien.favier@univ-amu.fr)