

OFFRE DE STAGE DE FIN D'ETUDES

« Fabrication par stéréolithographie et caractérisation mécanique d'un stent méta-structuré »

L'Institut de Recherche Dupuy de Lôme IRDL UMR CNRS 6027 et le Lab-STICC UMR CNRS 6285, deux laboratoires de la Faculté des Sciences à Brest, recrutent un.e stagiaire en fin d'études (Ecole d'Ingénieur ou Master 2), à compter du mois de février 2026.

Contexte

Le caractère novateur de cette étude porte sur l'investigation des **relations matériau – procédé – propriétés** en vue de fabriquer des **stents méta-architecturés** par impression 3D. Un stent est une endoprothèse vasculaire adaptée au traitement de la coronaropathie, une pathologie des artères carotidiennes et coronaires qui impacte 25% de la population. La transition de l'utilisation de matériaux en acier inoxydable vers celle de **matériaux polymères**, pour l'élaboration d'endoprothèses, présente des enjeux considérables. C'est dans ce contexte que s'inscrivent les objectifs de ce stage. Concrètement, la conception et la fabrication, à partir de résines biocompatibles, d'endoprothèses tubulaires, reposent, entre autres, sur le compromis entre biocompatibilité, conformabilité et tenue dans le temps. L'**optimisation de la structure** du stent, souhaitable lors de l'implantation sans impact sur la paroi endothéliale, nécessite des propriétés mécaniques contrôlées. A cet égard, les **métamatériaux mécaniques** sont des matériaux composites assemblés par des cellules unitaires de microstructure artificielle, conduisant à des propriétés statiques et dynamiques avec des degrés de liberté bien supérieurs à ceux des stents métalliques standards.

Objectif

Le travail à effectuer est de nature essentiellement **expérimentale** et fait suite à des études initiées auparavant par l'équipe. L'objectif principal est multiple : il s'agit de valider les protocoles i) d'**impression 3D** par **stéréolithographie**, ii) d'**observation microscopique** et iii) de **caractérisation mécanique** en traction-compression et torsion. Les métriques obtenues contribueront à affiner la topologie du stent en vue de sa fonctionnalisation.

Programme de travail

En préambule, les résines commerciales biocompatibles devront faire l'objet de caractérisations physico-chimiques notamment thermiques et rhéologiques afin de comprendre le comportement de ces dernières sous UV durant le processus de polymérisation, dans le cadre de la stéréolithographie.

Par la suite, les **paramètres d'impression** (nombre et hauteur des couches, température de la résine ...) d'architectures tubulaires seront déterminés sachant que la caractérisation mécanique, menée auparavant sur des éprouvettes normalisées, a permis de quantifier l'impact de la direction et du plan d'impression sur le module d'Young et le coefficient de Poisson. Les observations microscopiques de l'**état de surface** (régularités et rugosités) et la mesure des différentes tailles caractéristiques (longueur, diamètres interne et externe ...) contribueront à valider l'imprimabilité de ces architectures.

La caractérisation mécanique sera menée en tenant compte de l'impact des **paramètres géométriques** des cellules (taille unitaire, longueur des jambes et épaisseurs), mais aussi du nombre de **cellules longitudinales** et **circonférentielles** des architectures. A terme, les résultats doivent permettre d'identifier une architecture tubulaire de référence et un **stent méta-architecturé**.

Déroulé

Le stage est prévu sur une période suffisamment longue (4 à 6 mois), selon la disponibilité du (de la) candidat.e, à compter du mois de février 2026. **Une poursuite de ces travaux dans le cadre d'une thèse de doctorat est envisageable.**

Gratification

660 € par mois (base 35h par semaine).

Contacts

- Victor Popineau, Maître de Conférences, victor.popineau@univ-brest.fr
- Georgios Stamoulis, Maître de Conférences HdR, georgios.stamoulis@univ-brest.fr
- Julien Ville, Professeur des Universités, julien.ville@univ-brest.fr
- Christian Brosseau, Professeur des Universités, christian.brosseau@univ-brest.fr