

Offre de stage de Master au laboratoire MSME

Propagation d'ondes ultrasonores pour l'évaluation de l'interface os-implant

Contexte

Ce stage s'inscrit dans un projet de recherche large ayant pour objectif sociétal d'améliorer la tenue à long terme des implants en contact avec l'os (de type implant dentaire ou prothèse de hanche), qui repose sur l'intégrité de **l'interface os-implant formée**. Au sein de l'équipe Biomécanique du laboratoire MSME, nous étudions l'évolution des propriétés biomécaniques d'interfaces expérimentales (matériau, structure, mécanique, biologique). Une des approches utilisées est la mesure de l'onde **ultrasonore réfléchie à l'interface os-implant**, qui est porteuse **d'informations structurelle et mécanique** sur la qualité du tissu osseux au contact. Nous proposons un stage de recherche dont l'objectif est de mieux comprendre cette réponse ultrasonore sur un modèle d'interface standardisée en développant des simulations numériques en configurations simplifiées, puis réalistes en s'appuyant sur des données expérimentales obtenues par imagerie haute résolution (tomographie).

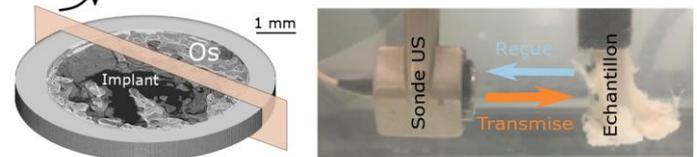
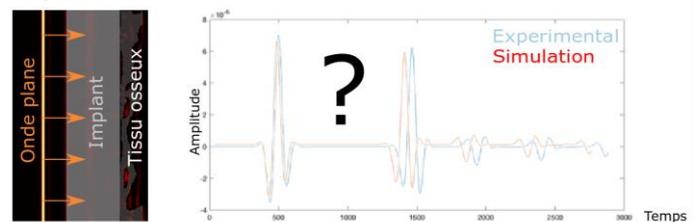
Missions

Simulations numériques. Des modèles seront développés par la méthode des différences finies (implémentée dans SimSonic), pour modéliser la propagation et la réflexion d'ondes planes au sein d'échantillons d'interface os-implant. L'effet de la porosité, des propriétés des matériaux (implant, tissu osseux) et du contact osseux seront étudiés. Puis les géométries seront complexifiées en s'appuyant sur des données expérimentales.

Analyse d'images tomographiques 3D. Des expériences de tomographie précédemment réalisées devront ensuite être analysées (ImageJ et/ou Matlab) pour (1) générer des matrices 3D des échantillons et étudier la répartition spatiale du tissu osseux au contact, puis (2) alimenter les simulations numériques.

Analyse de données ultrasonores. Des données ultrasonores précédemment obtenues expérimentalement pourront également être analysées (traitement et modélisation du signal, Matlab) pour quantifier la colonisation osseuse à l'interface et ainsi valider les simulations numériques réalisées.

Réponse ultrasonore



Données expérimentales

Profil

Titulaire d'une formation dans le domaine de la mécanique, de l'acoustique ou de la biomécanique, votre dynamisme, votre rigueur, votre sens de l'écoute, et votre adaptabilité feront la différence. Des compétences en mécanique du solide et idéalement une appétence pour la programmation sont attendues (Matlab, Simsonic, ImageJ, etc.), ainsi qu'une rigueur de suivi de projet et de rédaction de compte-rendu. Vous avez également un intérêt pour l'ingénierie biomédicale, même si des compétences dans ce domaine ne sont pas indispensables.

Candidature

Envoyer un CV, une lettre de motivation, vos résultats universitaires (équivalent au niveau Master) et les coordonnées d'un référent à Nicolas Bochud (nicolas.bochud@u-pec.fr) et Sophie Le Cann (sophie.le-cann@cnrs.fr).