

Université de Tours

Laboratoire GREMAN, UMR CNRS 7347

Laboratoire UMR 1253, Imagerie et Cerveau, Inserm

PROPOSITION DE SUJET DE THESE 2018-2021

Conception d'une nouvelle technologie de sonde ultrasonore multi-éléments haute fréquence à haute intégration pour l'imagerie médicale.

Contexte :

Financé dans le cadre d'un projet FUI (appel à projets FUI 25), dont le financement débutera en octobre 2018, ce travail de thèse transversal sera réalisé au sein des laboratoires GREMAN (thème « Micronanosystèmes piézoélectriques et capacitifs pour la transduction ultrasonore et la conversion d'énergie ») et Imagerie et Cerveau (thème « Imagerie et Thérapie Ultrasonores»), sur Tours. Il se fera en collaboration avec deux entreprises impliquées dans le projet FUI, l'une spécialisée en équipements d'imagerie dentaire (Carestream), l'autre dans le développement de capteurs à base de PVDF (Irlynx).

Nous proposons dans le cadre de ce travail de thèse de concevoir un dispositif ultrasonore haute fréquence (entre 30MHz et 50MHz) innovant pour l'imagerie médicale haute résolution. Les transducteurs ultrasonores étudiés seront réalisés en P(VDF-TrFE) déposés directement sur substrat Silicium avec intégration des circuits électroniques sur ce substrat (émission, réception et numérisation).

Programme de travail :

Les différentes étapes envisagées de ce travail sont les suivantes :

- Réalisation des dispositifs (fixation des transducteurs PVDF sur circuits imprimés, interconnexion des électrodes, ...) avec l'électronique actuelle et caractérisation électro-acoustique (impédancemétrie, mesures hydrophone et laser) ;
- Optimisation des performances du matériau P(VDF-TrFE) : le (la) doctorant(e) étudiera notamment l'influence du pourcentage de % TrFE, de la polarisation, et du multicouche PVDF/support/électrodes sur les performances acoustiques du transducteur ;
- Etude et caractérisation acoustique d'un backing (milieu arrière absorbant) du transducteur ;
- Définition fonctionnelle d'une structure électronique intégrable ;
- Caractérisation électrique du transducteur, modélisation des circuits électroniques ;

- Réalisation et tests acoustiques avec des dispositifs comportant une électronique intégrée ;
- Réalisation d'images échographiques ; optimisation des performances du dispositif.

Le doctorat se déroulera à la fois au laboratoire GREMAN, sur le site de Tours (ST Microelectronics), au sein de la plateforme CeRTEM, ainsi qu'au laboratoire Imagerie et Cerveau (faculté de médecine de Tours).

Il est important de noter que de nombreuses briques technologiques de ce projet ont déjà été mises en place, notamment dans le cadre d'une précédente thèse venant de se terminer, et d'une autre thèse en cours. Le (la) doctorant(e) sera fortement guidé(e) et encadré(e), à la fois au laboratoire GREMAN pour les aspects matériaux/transducteurs/acoustique/modélisation, ainsi qu'au laboratoire Imagerie et Cerveau pour les aspects électronique/ intégration/imagerie/acoustique.

Candidat : Ce travail de thèse nécessitera de bonnes capacités d'adaptation et de communication au sein d'une équipe pluridisciplinaire. Le (la) doctorant(e) devra faire preuve d'autonomie et de créativité dans le cadre de la conception et du test des dispositifs. Cette thèse s'adresse à un(e) candidat(e) ingénieur ou titulaire d'un Master 2, motivé(e) et curieux(se), ayant une bonne connaissance dans les domaines : acoustique ultrasonore et/ou électronique et/ou instrumentation. Des connaissances en matériaux et capteurs seraient un plus.

La thèse commencera début octobre ou novembre 2018.

Contacts/encadrants :

Franck Levassort et Samuel Callé (GREMAN) : franck.levassort@univ-tours.fr ; samuel.calle@univ-tours.fr

Jean-Marc Grégoire et Frédéric Ossant (Imagerie et Cerveau) : jean-marc.gregoire@univ-tours.fr ; frederic.ossant@univ-tours.fr