

OFFRE STAGE MASTER ou INGENIEUR

« GENERATION D'ONDES ACOUSTIQUES DE VOLUME DANS UN WAFER DE SILICIUM AU MOYEN DES TECHNOLOGIES cMUTs »

Contexte

Depuis 15 ans, l'utilisation de microsystèmes électromécaniques (appelés Mems) pour la génération d'ultrasons, dans l'air ou dans l'eau, suscite un intérêt grandissant, que ce soit pour des applications de contrôle non destructif ou d'imagerie médicale échographique. Les dispositifs qui présentent aujourd'hui les meilleures performances sont des émetteurs ultrasonores constitués de plusieurs centaines de micro-membranes (ayant chacune des surfaces de quelques dizaines de μm^2), reposant sur des cavités de quelques centaines de nanomètres, actionnées par des forces électrostatiques. Ce sont les transducteurs capacitifs micro-usinés, appelés cMUTs (« Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers »). Comparativement aux dispositifs de transduction ultrasonore usuels, les technologies cMUTs présentent des bandes passantes nettement supérieures, et des avantages inhérents à leur procédé de fabrication en termes de coût, de reproductibilité et de capacité d'intégration.

Notre unité travaille depuis dix ans sur la modélisation, la conception, la fabrication et la caractérisation de réseaux de transducteurs cMUTs multi-éléments pour l'imagerie médicale ultrasonore, en collaboration avec la société STMicroelectronics (basée à Tours). Nous souhaitons étendre l'exploitation de ces dispositifs à la génération d'ondes ultrasonores dans le substrat sur lequel sont gravés les cMUTs. Dans le contexte de l'utilisation standard d'un transducteur cMUT, les ondes de substrat constituent une source de couplage inter-élément qui dégrade la qualité des images échographiques. On cherche donc en général à diminuer voire éliminer leur contribution. Elles sont pourtant une opportunité intéressante pour nombre d'applications ultrasonores, telles que le contrôle non destructif, les capteurs à ondes de volume et d'autres applications propres à la microélectronique. Il s'agit pour notre équipe d'un nouvel axe de recherche qui s'intègre par ailleurs dans un programme de R&D commun avec la société STMicroelectronics, le projet TOURS 2015. Ce dernier, d'une durée de 5 ans, entre dans le cadre des *investissements d'avenir* sur un axe nanoélectronique.

Missions du stage

Le travail proposé pour ce stage s'insère dans la dynamique du projet TOURS2015 et doit poser les bases d'un travail de thèse qui débutera à l'issue de cette pré-étude. L'objectif global de ces travaux est de mettre en place des outils théoriques et expérimentaux visant à prédire et mesurer les mécanismes de couplage acoustique cMUTs /substrat afin, à termes, de disposer de moyens de conception et d'optimisation de dispositifs originaux.

Les développements demandés au cours de ce stage sont avant tout d'ordre expérimental. En appui des travaux actuellement menés, sur la base de prototypes cMUTs existants, il s'agira de mettre en place des moyens de caractérisation des modes générés dans le substrat afin de les

GREMAN – UMR CNRS 7347

UFR Médecine 7[°] étage

10 Bd Tonnellé - BP 3223

F-37032 TOURS CEDEX

dominique.certon@univ-tours.fr

Tél : +33 (0)2 47 36 61 94 – fax : +33 (0)2 47 36 61 20

identifier dans leur totalité et d'évaluer l'efficacité des transducteurs cMUTs à les générer mais aussi à les détecter. On s'appuiera sur des mesures électriques (analyseur d'impédance et analyseur de réseau) et des mesures de déplacements dynamiques (interférométrie laser). Ces travaux seront accompagnés d'une première phase de modélisation des phénomènes mis en jeu en s'appuyant dans un premier temps sur des outils de simulation de type Eléments Finis ou d'autres déjà existants au laboratoire.

Le travail se déroulera **en collaboration avec la société STMicroelectronics** et notamment, de manière très étroite avec l'équipe chargée de la fabrication des prototypes cMUTs.

Profil du candidat :

Le candidat est un étudiant de fin de second cycle universitaire ou cycle ingénieur possédant des connaissances dans l'un des domaines suivants : microsystemes, instrumentation ultrasonore, acoustique, mécanique. Il possèdera une base dans l'utilisation d'outils de simulations numériques tels que les éléments finis et/ou d'outils numériques de calculs tels que matlab.

Salaire : rémunération de stage.

Modalité de dépôt de candidature :

Les dossiers de candidature (CV et lettre de motivation) doivent parvenir à
Dominique CERTON
GREMAN UMR CNRS 7347
UFR Médecine 7 ° étage
10 Bd Tonnellé - BP 3223
F-37032 TOURS CEDEX