



PROPOSITIONS DE STAGE RECHERCHE 2009 pour des étudiants de 2^{ème} année Master ou de dernière année d'école d'ingénieurs

Durée minimale du stage : 5 mois

Période : mars 2009 – juillet 2009

Titre : Réseau de capteurs couplés : simulation et contribution au développement d'une technologie MEMS de surface

**Responsable de l'encadrement du stagiaire : LEBLOIS, Thérèse, 03 81 85 39 74,
therese.leblois@femto-st.fr**

Description détaillée du sujet :

Ce sujet de master, réalisé au sein de l'institut FEMTO-ST (Dépt MN2S/MIMU) s'intègre dans le cadre de projets concernant la conception de microcapteurs permettant d'obtenir une bonne sensibilité à des sollicitations en présence de milieux biologiques. Nous proposons de concevoir un réseau de capteurs résonants couplés mécaniquement dont les performances devraient être supérieures à celle d'un capteur "isolé". Ce type de capteur se situe au niveau de l'état de l'art des capteurs micrométriques ($500\mu\text{m}^2$ de surface et qq μm d'épaisseur). Deux matériaux sont envisagés (Si et AsGa) car leurs propriétés physiques sont intéressantes pour les applications MEMS et peuvent être couplées à l'intégration de l'électronique.

Le sujet de stage se divise en deux parties, l'une concerne la modélisation du dispositif, la seconde le développement d'une technologie de surface :

L'augmentation de la sensibilité des dispositifs de mesure pour le domaine biomédical est une nécessité. Pour cela, nous sommes amenés à réaliser des dispositifs surfaciques de taille micrométrique. Il s'agit de plaques minces en silicium polycristallin ou AsGa libres de vibrer à leur fréquence de résonance sous l'effet d'une excitation électrostatique. Ces plaques sont ancrées sur un substrat et excitées grâce à des électrodes. Il s'agit dans un premier temps de simuler le comportement d'un microrésonateur type plaque excité puis de déterminer les performances d'un ensemble de 3, 5 ou 7 résonateurs couplés. Le couplage mécanique des plaques vibrant à la même fréquence permet d'augmenter le courant traversant le résonateur à sa fréquence de résonance et ainsi améliorer la sensibilité du capteur. L'influence de la nanostructuration de la surface nécessaire à l'optimisation de la fonctionnalisation chimique du dispositif pour des applications biologiques sera évaluée de même que l'ensemble des grandeurs d'influence. L'étude sera menée à l'aide du logiciel multiphysique COMSOL.

Parallèlement à la simulation du dispositif, on se propose de développer une technologie MEMS de surface nécessaire à la réalisation du réseau de capteurs. L'ensemble de la fabrication se fera en salle blanche grâce à des technologies de dépôts, des gravures sèches ou humides à définir. Les choix technologiques, les différentes étapes du process sont à établir. Les contrôles seront effectués grâce au matériel de caractérisation de la centrale de technologie (Microscope optique, MEB, AFM, XPS,...).

Compétences souhaitées : Microfabrication (technologie salle blanche) et connaissance d'un logiciel multiphysique (tel que COMSOL)

Rémunération : 1/3 SMIC

Procédure de candidature : Envoi d'un CV par mail et contact mail