

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

## Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : November 22, 2014

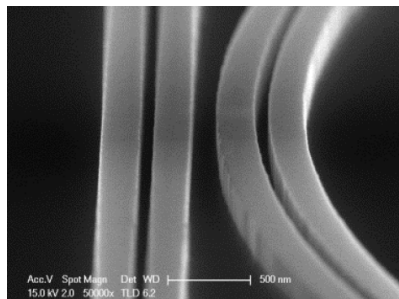
<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>	
Nom / name: <b>CASSAN</b>	Prénom/ first name : <b>Eric</b>
Tél : <b>0169157852</b>	
Courriel / mail: <a href="mailto:eric.cassan@u-psud.fr">eric.cassan@u-psud.fr</a>	
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut d'Electronique Fondamentale (UMR 8622)</b>	
Code d'identification : UMR 8622	Organisme : Université Paris-Sud / CNRS
Site Internet / web site: <a href="http://silicon-photonics.ief.u-psud.fr/">http://silicon-photonics.ief.u-psud.fr/</a>	
Adresse / address: Bâtiment 220 de l'Université Paris-Sud	
Lieu du stage / internship place: Orsay, IEF	

### Résumé / summary **Conception de microrésonateurs optiques silicium pour application à un oscillateur optoélectronique utilisé en tant que bio-capteur**

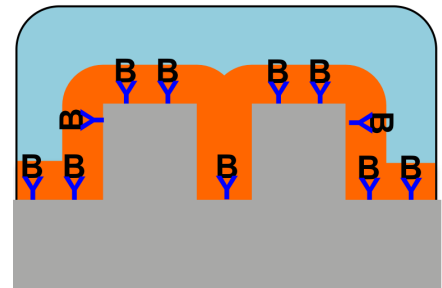
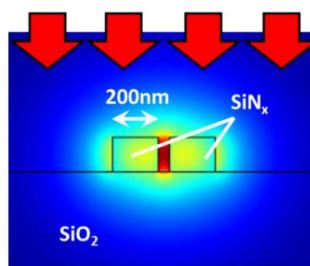
L'oscillateur optoélectronique (OOE) est un système bouclé opto-microondes, qui permet la synthèse de signaux microondes à bas bruit et à phase contrôlée. Notre équipe de l'IEF est engagée avec deux autres équipes, l'une de l'IEF et l'autre située au sein du laboratoire LPQM (ENS Cachan) dans un projet qui vise à insérer un retard optique à base des résonateurs intégrés en anneau fabriqués par les techniques planaires de la photonique silicium dans la boucle du système pour la réalisation de bio-capteurs.

Du point de vue optique, la difficulté résulte du cahier des charges sévère recherché :

- Des pertes d'insertion les plus faibles possibles sont visées (la lumière étant couplée/extraite des échantillons semiconducteurs à l'aide fibres lentillées).
- Du fait du très faible intervalle spectral libre recherché, de l'ordre de 50 à 100pm, qui permet par battement entre deux modes optiques du résonateur de synthétiser la fréquence microondes de fréquence 5 à 20GHz typiquement, la longueur déroulée des guides courbes se chiffre au minimum à plusieurs millimètres ; dans ce contexte, des pertes de propagation (dB/cm) les plus faibles possibles sont désirables et la structure est usuellement repliée sous la forme de guides en spirale.



Remplissage par un milieu biologique liquide



D'un point de vue biologique, il est souhaitable de pouvoir fonctionnaliser les surfaces des guides et simultanément d'être capable d'amener de manière contrôlée des fluides en surface et, si possible, de manière localisée et maîtrisée par le développement et l'utilisation de micro-canaux fluidiques. Si la réaction biologique visée a lieu, une modification de l'indice de réfraction des parois des guides se traduit par une modification de la fréquence de résonance du résonateur et, au sein de l'oscillateur bouclé, par un glissement de la fréquence micro-ondes. L'objectif est de montrer que le capteur complet présente une sensibilité et une limite de détection se situant au-delà de l'état de l'art actuel.

#### Conclusion :

Le sujet de stage proposé est relativement pluri-disciplinaire, avec un accent néanmoins sur la partie optique de la boucle de l'OOE. La personne recrutée débutera par une phase initiale visant à comprendre la constitution d'un OOE et, dans le détail, les principaux problèmes à résoudre. Elle contribuera ensuite, dans le cadre d'un travail d'équipe, mais en cherchant à être la plus motrice possible, à l'avancement de cette thématique.

**Techniques utilisées :** Simulation optique/électromagnétique, fabrication par des techniques de salle blanche (accompagnement), caractérisation de résonateurs optiques sur des bancs d'optique guidée, discussion avec/participation aux expériences les/des personnes impliquées dans les parties bio-fonctionnalisation et microfluidiques

**Qualités du candidat requises :** Bon niveau de M2 et une aptitude au travail en équipe

**Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : YES**

**Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Ecole Doctorale STITS**

Lasers, Optique, Matière	<b>YES</b>	Lumière, Matière, Interactions	<b>YES</b>
Plasmas : de l'espace au laboratoire	<b>NO</b>		