

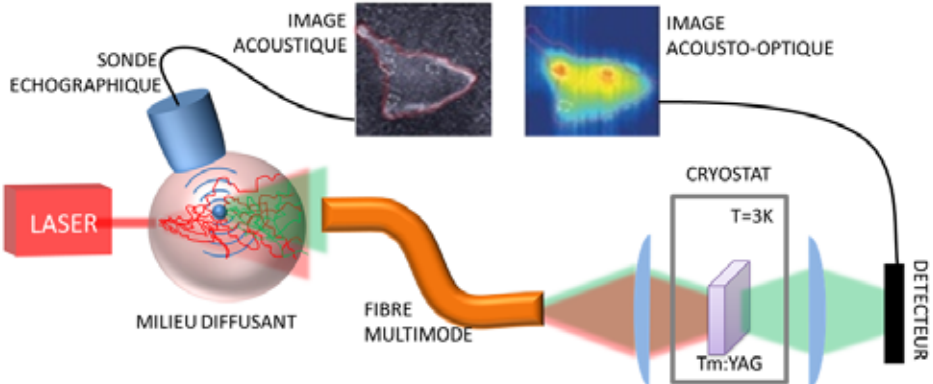
Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Chauvet	Prénom/ first name :	Anne
Tél :	01 69 35 21 06	Fax :	01 69 41 01 56
Courriel / mail:	anne.chauvet@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Aimé Cotton			
Code d'identification : UMR 9188		Organisme : CNRS / Univ Paris-Sud / ENS Cachan	
Site Internet / web site: http://www.lac.u-psud.fr/Equipes/pams/			
Adresse / address: Campus d'Orsay, Bât. 505, 91405 ORSAY Cedex			
Lieu du stage / internship place: Laboratoire Aimé Cotton			

Titre du stage / internship title: Stabilisation d'un laser pour l'imagerie acousto-optique de milieux biologiques épais	
<p>En vue d'une application médicale, l'imagerie optique de milieux biologiques épais (plusieurs <i>cm</i>) se heurte au phénomène de diffusion, qui empêche de localiser des objets de taille millimétrique (par exemple une tumeur dans le sein). Nous localisons l'information <i>optique</i> en appliquant dans le milieu des ultrasons (balistiques dans les milieux biologiques) avec une résolution $\sim mm$. L'effet acousto-optique qui couple la lumière et les ultrasons fait apparaître de nouvelles fréquences optiques, dont l'amplitude témoigne du flux lumineux qui traverse le champ ultrasonore : on parle de photons « marqués » par les ultrasons. La détection des photons marqués permet alors d'imager le milieu biologique avec la résolution spatiale des ultrasons et la sensibilité de l'optique.</p>	
	
<p>L'étape de détection constitue le point dur de cette technique, car les photons marqués sont extrêmement proches de la porteuse laser (5MHz, soit 10^{-5} nm), et ne peuvent en être séparés avec des filtres interférentiels usuels. Le Laboratoire Aimé Cotton et l'Institut Langevin développent ensemble un filtre original basé sur le phénomène de « creusement spectral » (<i>spectral holeburning</i>) dans un cristal inorganique refroidi. Les atomes résonnants avec un laser excitateur quittent leur état d'équilibre par pompage optique et n'absorbent plus la lumière issue du laser. Il se crée alors un « trou spectral » dans le profil d'absorption du cristal. C'est ce trou qui sert de filtre pour les photons marqués.</p>	
<p>Afin d'améliorer les performances du filtre, il faut asservir le laser sur une référence la plus stable possible. Plutôt qu'une cavité Fabry-Pérot, dont les résonances dérivent avec la température, il est naturel de choisir le trou spectral comme référence de fréquence. Le laser est auto-stabilisé sur le trou spectral qu'il creuse. Le stage consistera à mettre en place l'asservissement du laser sur le trou spectral par la méthode Pound-Drever-Hall, Cette méthode largement utilisée en métrologie optique est bien adaptée aux lasers à semi-conducteur et aux composants optoélectroniques que nous utilisons. L'objectif final est de réaliser une expérience d'imagerie acousto-optique avec des milieux diffusants calibrés en utilisant le laser stabilisé.</p>	
<p>Le travail est à forte composante expérimentale et se place dans un cadre collaboratif entre le Laboratoire Aimé Cotton et l'Institut Langevin. L'étudiant aura l'occasion de manipuler différentes sources lasers de puissance, composants optoélectroniques, échographe, et appareils cryogéniques basse température.</p>	

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI			
Si oui, financement de thèse envisagé / financial support for the PhD: Bourse ED / demande DGA			
Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X