

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2013)

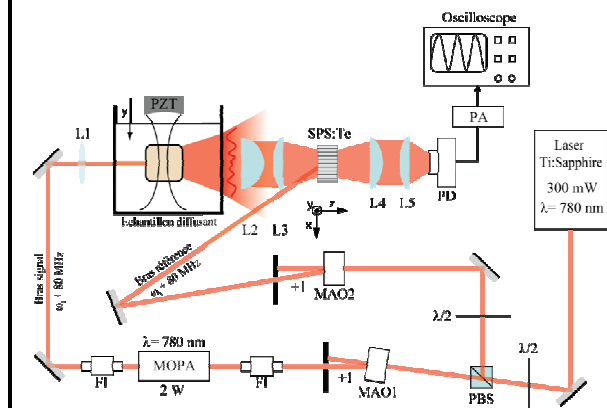
Proposition de stage pour l'année 2012-2013

Date de la proposition : 2 octobre 2012

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Ramaz	Prénom/ first name :	François
Tél :	01 80 96 30 47	Fax :	
Courriel / mail:	francois.ramaz@espci.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut Langevin – Laboratoire d’Optique			
Code d’identification : CNRS UMR 7587		Organisme : ESPCI ParisTech	
Site Internet / web site: http://www.institut-langevin.espci.fr			
Adresse / address: 1, rue Jussieu 75005 Paris			
Lieu du stage / internship place: Institut Langevin – Paris 5eme – M° Jussieu			

Titre du stage / internship title: Plateforme d'imagerie acousto-optique et échographique de milieux biologiques par holographie adaptative du front d'onde.

L'imagerie optique dans des milieux biologiques épais (plusieurs cm) se heurte principalement au phénomène de diffusion, qui empêche de localiser des objets de taille millimétrique (par exemple une tumeur dans le sein). Le couplage lumière/ultrasons permet cette localisation, et une finalité de ces travaux est de réaliser une plateforme multi-ondes afin d'obtenir simultanément des contrastes - optique, échographique, et élastographique.



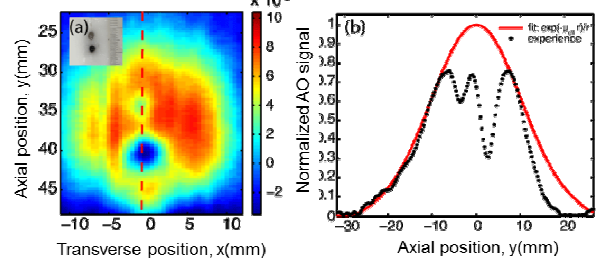
Nous localisons l'information *optique* en appliquant dans le milieu des ultrasons (balistiques dans les milieux biologiques) avec une résolution $\sim mm$. Ce couplage fait apparaître (interaction acousto-optique) des fréquences optiques, dont l'amplitude témoigne du flux lumineux qui traverse le champ ultrasonore : on parle de photons « marqués » par les ultrasons. Mais le caractère cohérent de l'interaction acousto-optique et la multitude des chemins optiques dans le milieu (par diffusion) engendre en sortie un champ statistique (speckle), difficile à traiter. Nous développons pour cela différentes détections holographiques adaptative en temps

réel (holographie photoréfractive, numérique, conjugaison de phase) par des séquences inscription/lecture de l'hologramme des photons marqués.

L'objectif étant de passer à des études *in vivo*, nous pouvons envisager différentes options pour concevoir cette plateforme multi-ondes, tant au niveau du choix de la configuration optique (holographique, spectral holeburning) que du mode d'excitation des ultrasons dans le milieu (burst, ondes planes).

Ce stage sera l'occasion de mettre un œuvre cette plateforme, d'en étudier les performances avec des systèmes modèles calibrés. Le travail est à forte composante expérimentale. L'étudiant aura l'occasion de manipuler différentes sources lasers de puissance, modulateurs acousto-optiques, cristaux photoréfractifs, caméras rapides, échographe, éventuellement cryogénie très basse température.

Scattering gel $\mu_s L = 300$, 3mm different absorption coefficients



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 Ministère, demande DGA			
Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x
Optique de la science à la technologie	x	Physique des plasmas	x