

# S spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

## Proposition de stage pour l'année 2011-2012

Date de la proposition : 01/11/2011

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Lerosey	Prénom/ first name :	Geoffroy
Tél :	0140794475	Fax :	0140794468
Courriel / mail:	Geoffroy.lerosey@espci.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Institut Langevin – ESPCI ParisTech			
Code d'identification :	UMR7587	Organisme :	CNRS – ESPCI ParisTech
Site Internet / web site:	<a href="http://www.institut-langevin.espci.fr/">http://www.institut-langevin.espci.fr/</a>		
Adresse / address:	10 rue Vauquelin, 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Institut Langevin		

### Titre du stage : Cavités régulières et chaotiques, modes et diffraction

Résumé :

Les cavités sont des systèmes physiques qui piègent les ondes, de telle sorte que celles-ci peuvent s'y propager pendant un temps très long devant leur période. L'exemple le plus simple de cavité est certainement la cavité Fabry-Pérot constituée de deux lames parallèles semi-réfléchissantes séparées d'une distance  $d$  et présentant des fréquences de résonance connues. Il existe de nombreuses façons de réaliser une paroi réfléchissante ou semi réfléchissante. Il est possible d'utiliser un métal, à l'aide de réflecteurs de Bragg, ou encore d'utiliser la réflexion totale interne.

Certaines de ces cavités sont dites régulières, c'est à dire qu'elles ont des géométries simples permettant de calculer aisément leurs modes et fréquences propres. Le spectre de leurs modes propres est alors régulier, et une étude de la propagation des ondes en leur sein sous forme de tracé de rayon est assez aisée. Contrairement à ces cavités, les cavités chaotiques présentent des spectres irréguliers et aléatoires. Leurs maxima sont alors associés à des modes propres non descriptibles à l'aide de rayons.

Ces deux types de cavités présentent des intérêts : les régulières permettent d'obtenir des raies spectrales bien définies et calculables analytiquement, les chaotiques présentent un spectre plus aléatoire, et donc une richesse spectrale supérieure. Ces cavités sont utilisées du domaine de l'optique, avec les lasers, filtres, ou encore capteurs, jusqu'à des fréquences bien plus faibles comme les micro-ondes, domaine dans lequel on peut réaliser des antennes et toutes sortes de détecteurs à l'aide de tels dispositifs.

Le but du stage est de travailler sur un concept totalement nouveau dont nous avons tout juste commencé l'ébauche à l'Institut Langevin. L'étudiant devra ainsi se familiariser avec le concept de cavité, notamment au travers de notions telles que la résonance, les fréquences de résonance et les modes résonants. En travaillant à la fois à l'aide d'outils de simulation (Comsol Multiphysics, CST Microwave Studios) et de moyens expérimentaux (analyseurs de réseaux, spectre ...), l'étudiant devra tout d'abord faire l'étude d'une cavité permettant de recevoir et émettre des ondes de façon directive dans le domaine des micro-ondes. Un tel capteur pourra avoir comme application une antenne directive ou encore un localisateur de bruit électromagnétique. Puis l'étudiant sera amené à considérer la propagation d'impulsions dans de telles cavités, dans divers domaines du spectre électromagnétiques et pour diverses formes régulières et chaotiques. L'étudiant doit donc être un passionné d'Ondes au sens large et avoir un goût prononcé à la fois pour l'expérimental, la théorie et la simulation. De solides connaissances en théorie de la diffraction seraient un plus. Il serait réellement préférable que l'élève souhaite poursuivre par une thèse, dirigée par Mathias Fink, encadrée par Geoffroy Lerosey, et dont le financement serait discuté au cours du stage.

**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 ou CNRS cofinancée**

Lasers et matière	<input type="radio"/>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<input type="radio"/>
Optique de la science à la technologie	<input type="radio"/>	Physique des plasmas	<input type="radio"/>