

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 : 28/10/2012

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name: KAISER	Prénom/ first name : ROBIN
Tél : 0492967391	Fax :
Courriel / mail: Robin.kaiser@inln.cnrs.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut Non Linéaire de Nice	
Code d'identification : UMR 7335	Organisme : UNS/CNRS
Site Internet / web site: http://www.kaiserlux.de/coldatoms/	
Adresse / address: 1361, route des Lucioles, 06560 Valbonne	
Lieu du stage / internship place: Sophia-Anitpolis	

Titre du stage / internship title: **Étude d'un laser aléatoire à atomes froids**

Résumé / summary

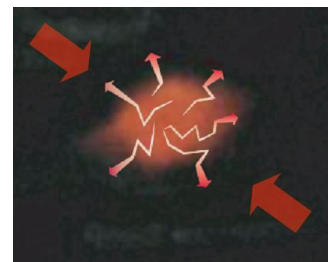
La propagation d'ondes en milieu diffusant est une thématique qui intéresse de nombreux domaines de recherche (imagerie médicale, acoustique, sismologie, physique stellaire, ...). Les expériences menées dans notre groupe à l'INLN utilisent un milieu original: un nuage d'atomes froids. Les propriétés très particulières de ce type de milieu diffusant (fortes résonances, structure interne des diffuseurs, effet mécanique de la lumière sur les atomes, ...) donnent naissance à une physique particulièrement riche.

Dans ce contexte, l'un des sujets étudiés dans notre groupe est le **laser aléatoire**: il s'agit d'un laser sans cavité optique, dans lequel l'effet de rétroaction est fourni par de la diffusion multiple au sein du milieu à gain lui-même. Ce type de laser existe depuis quelques années seulement et est un sujet d'étude très actuel dans la communauté de la photonique [1].

Après plusieurs années de travaux préliminaires, qui nous ont permis de montrer qu'un nuage d'atomes froids pouvait faire office de milieu à gain pour un laser [2], d'établir théoriquement la possibilité de combiner suffisamment de gain et de diffusion multiple simultanément [3], de chercher le mécanisme de gain le plus approprié [4] et de concevoir une détection adaptée [5], nous avons réussi à mettre au point un laser aléatoire dans un nuage d'atomes froids [5,6].

Nous souhaitons maintenant étudier plus précisément les propriétés de ce laser aléatoire. Plusieurs questions restent en effet encore inexplorées, comme la dynamique temporelle d'allumage du laser et ses propriétés de cohérence spatiales et temporelles.

L'objet de ce stage est donc de participer à une campagne de prise de données sur l'expérience. Il s'agira de comprendre les bases de la production d'un nuage d'atomes froids, de maîtriser le dispositif expérimental, de concevoir et mettre en place de nouvelles techniques de détection puis de prendre et d'analyser des données sur des propriétés du laser aléatoire parmi celles évoquées ci-dessus.



Références :

- [1] The physics and applications of random lasers, D. Wiersma, Nature Phys. **4**, 359 (2008).
- [2] Mechanisms for Lasing with Cold Atoms as the Gain Medium, W. Guerin, F. Michaud et R. Kaiser, PRL **101**, 093002 (2008).
- [3] Threshold of a Random Laser with Cold Atoms, L. Froufe-Pérez, W. Guerin, R. Carminati, R. Kaiser, PRL **102**, 173903 (2009).
- [4] Towards a random laser with cold atoms, W. Guerin, N. Mercadier, F. Michaud, D. Brivio, L. S. Froufe-Pérez, R. Carminati, V. Eremeev, A. Goetschy, S. E. Skipetrov, R. Kaiser, J. Opt **12**, 024002 (2010).
- [5] Thèse de N. Mercadier (octobre 2011), <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00647843/>.
- [6] Random lasing with cold atoms, Q. Beaudoin, N. Mercadier, V. Guarrera, W. Guerin, R. Kaiser, article en préparation.

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: Ecole Doctorale

Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x
Optique de la science à la technologie	x	Plasmas : de l'espace au laboratoire	x