

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 12/10/2015

Responsable du stage / internship supervisor:		
Nom / name:	BARBAY	Prénom/ first name : Sylvain
Tél :	01 69 63 62 00	Fax :
Courriel / mail:	sylvain.barbay@lpn.cnrs.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Photonique et de Nanostructures (LPN)		
Code d'identification :	UPR20	Organisme : CNRS
Site Internet / web site:	http://www.lpn.cnrs.fr	
Adresse / address:	Route de Nozay, 91460 Marcoussis	
Lieu du stage / internship place:	LPN	

Titre du stage / internship title: Dynamique neuromimétique dans des micropiliers laser couplés / Neuromimetic dynamics in coupled micropillar lasers
Résumé Les systèmes neuromimétiques sont des systèmes qui imitent l'architecture ou les fonctionnalités des neurones biologiques en vue de faire des tâches de calcul ou de traitement de l'information. Nous avons récemment démontré qu'un micropilier laser à absorbant saturable avait une réponse analogue à celle d'un neurone biologique, avec des temps caractéristiques un million de fois plus rapides. En couplant plusieurs de ces lasers il est possible de construire des réseaux de neurones artificiels avec des propriétés fonctionnelles nouvelles. Notamment nous nous intéressons à la propagation d'excitations dans ces réseaux et aux fonctionnalités de bas niveau. La propagation d'excitations dans des chaînes de micropiliers laser couplés est analogue à la propagation du potentiel d'action dans les axones. Elle donne naissance à des phénomènes physiques riches qui trouvent des applications au traitement photonique des impulsions et aux systèmes neuromimétiques. L'introduction de couplages divers (plus proches voisins ou avec retard), dans des topologies bi-dimensionnelles variées, permet d'étudier des dynamiques complexes et forme la base de l'étude des réseaux de neurones artificiels à partir desquels on peut envisager la démonstration de tâches simples de calcul neuromimétique. La fabrication de réseaux plus larges pourrait avoir des applications importantes au traitement de données pour la reconnaissance d'images ou la prise de décision. Le but du stage est de contribuer aux expériences d'optique afin de comprendre la physique de tels systèmes et de participer à la fabrication des échantillons qui a lieu dans la centrale de technologie du LPN.
Summary Neuromimetic systems are systems mimicking the architecture or functionalities of biological neurons for information processing or computational tasks. We have recently demonstrated that a micropillar laser with intracavity saturable absorber behaves analogously to a biological neuron, but with timescales at least 6 orders of magnitude faster. By coupling several of these micropillars it is possible to build artificial neural networks with novel functional properties. In particular we shall address the nonlinear propagation of excitations in these networks as well as low-level functional properties. The propagation of excitations in coupled micropillar chains is analogous to the propagation of the action potential in the neuron's axon. It gives birth to rich physical phenomena that find applications to photonic neuromimetic processing. The introduction of various coupling schemes (next-nearest neighbor or delayed), in various bi-dimensional topologies, allows to study complex nonlinear dynamics and forms the basis of the study of artificial neural networks from which one demonstrate the implementation of simple neuromimetic tasks. The realization of larger networks could have potential applications to data processing for image recognition, data mining or decision making. The goal of the internship is to contribute to the realization and understanding of the experiments in order to understand the physics of such systems, to participate to the modeling of the system and to the fabrication of the samples that is made in the LPN clean room facility.

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: Bourse ministère		
Lumière, Matière, Interactions	Lasers, Optique, Matière	X

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>