

Spécialité de Master « Onde, Matière et Plasma »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010

Date de la proposition : 12/10/2009

Responsable de stage: /internship supervisor			
Nom :	KUSZELEWICZ	Prénom :	Robert
Tél :	01 69 63 62 01	Fax :	01 69 63 60 06
Courriel :	robert.kuszelewicz@lpn.cnrs.fr		
Nom du Laboratoire/ Laboratory name : Laboratoire de Photonique et Nanostructures (LPN)			
Code d'identification :	UPR020	Organisme :	CNRS
Site Internet :	http://www.lpn.cnrs.fr/fr/PEQ/AutoOrg.php		
Adresse :	Route de Nozay 91460 Marcoussis		
Lieu du stage :	Laboratoire de Photonique et Nanostructures		

Titre du stage/internship title : Solitons de cavité dans des systèmes à boîtes quantiques :
Résumé : Une microcavité de type Fabry-Perot à miroirs de Bragg contenant un milieu présentant une non linéarité optique, peut, sous certaines conditions d'injection cohérente ou lorsqu'elle est pompée au dessus du seuil laser, donner naissance à une auto-structuration de sa réponse optique. Il apparaît alors, selon les conditions d'excitation, des bandes lumineuses (rouleaux), un réseau hexagonal de points lumineux ou sombres (structure en nid d'abeilles) ou des structures localisées aussi appelés solitons de cavité . Ces derniers sont des points lumineux, stables et indépendants, que l'on peut allumer ou éteindre dans le plan transverse du résonateur et manipuler par des méthodes optiques. Ils peuvent constituer l'équivalent de bits logiques et ouvrir des perspectives de traitement tout optique de l'information à la fois innovantes et performantes. Les boîtes quantiques à semi-conducteurs présentent des propriétés très intéressantes pour ces applications. Leur confinement électronique à 3D leur confère des propriétés optiques comparables à celles des atomes. Par ailleurs, ces structures matérielles à l'échelle nanométrique bénéficient des avantages propres aux semi-conducteurs : intégration, réponse optique rapide, forte non linéarité. Parmi les avantages les plus remarquables de ces boîtes quantiques, il faut noter la possibilité de choisir le signe de la non linéarité optique dispersive. On peut ainsi bénéficier d'une non linéarité de type Kerr focalisante ou défocalisante, la première étant plus largement favorable à la stabilisation des structures transverses et surtout des solitons de cavité. Ces boîtes quantiques peuvent également, lorsqu'elles sont réalisées dans des conditions de croissance différentes, constituer des milieux absorbants saturables rapides particulièrement adaptés à la réalisation des lasers pulsés à blocage de modes ainsi qu'à celle de lasers à solitons de cavité . Enfin, on s'attend à une réduction notable des effets thermiques qui altèrent les performances des dispositifs à base de semi-conducteurs massifs ou à puits quantiques. Les boîtes quantiques InAlAs/GaAlAs s'avèrent particulièrement adaptées à ce type d'applications en raison de leur compatibilité avec les gammes de longueur d'onde du système AlGaAs (750-850nm). Le sujet de ce stage consiste à caractériser leur réponse linéaire et non linéaire de structures à boîtes quantiques InAlAs/GaAlAs insérées dans des micro-résonateurs à semi-conducteurs III-V. En particulier, on étudiera les propriétés dynamiques de la saturation des boîtes quantiques pour la réalisation d'absorbants saturables pour lasers pulsés. Ces propriétés seront exploitées pour la réalisation de microcavités susceptibles de mettre en évidence des solitons de cavités continus ou pulsés. Cette étude bénéficiera notamment d'une collaboration en cours avec le groupe théorique du Prof. Brambilla (université de Bari – Italie).
Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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 : Ministère, DGA

Laser et Matière	x	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	

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