



Recherche de candidat pour une thèse de doctorat sur le sujet :

Interactions de solitons spatiaux photoréfractifs pour la réalisation de composants optiques intégrés reconfigurables

Description du sujet de thèse:

Contexte

Le contrôle d'une onde ou d'un signal lumineux par la lumière elle-même est actuellement un domaine de recherche fortement étudié au niveau international en vue de la réalisation de composants optiques pour application dans le domaine des communications optiques pour des fonctions de routage, commutation et interconnexions optiques. Ces applications s'inscrivent essentiellement dans des voies du domaine des télécommunications. En effet, l'industrie des télécommunications optiques est actuellement demandeuse de composants permettant le routage ou la commutation tout optique de signaux transmis à haute cadence (GHz) dans les fibres optiques : l'objectif est de permettre le routage de trames dont la durée est légèrement inférieure à la milliseconde et d'éviter ainsi la coûteuse conversion électrique – optique en bout de fibre. Depuis plusieurs années, nous nous intéressons plus particulièrement à la propagation d'ondes solitaires spatiales (faisceaux se propageant sans diffraction) dans des matériaux photoréfractifs (isolants et semi-conducteurs) et à la possibilité d'utiliser ces phénomènes d'interactions de solitons pour application au routage et interconnexions optiques. Nous avons démontré la possibilité pour un faisceau laser visible et infrarouge d'être auto-focalisé en un temps relativement court (qq ns à qq μ s) moyennant une intensité suffisante.

Objectifs de la thèse

La thèse de doctorat proposée contribue à ce contexte très actif et actuel de recherches sur la photo-inscription de guides et le contrôle de la lumière par elle-même. La thèse proposée porte plus spécifiquement sur l'étude, à la fois expérimentale et théorique, des interactions de solitons co ou contre-propageants. Nous caractériserons ces interactions de solitons, notamment en fonction de la distance mutuelle entre les faisceaux. Nous démarrerons nos études par l'interaction entre deux solitons parallèles ou inclinés et nous déterminerons la distance minimale de non interaction : nous étudierons, par exemple, le comportement de jonctions X ou Y, réalisées entre deux guides voisins se repoussant ou se fusionnant. La maîtrise et le contrôle de ces interactions de solitons est un processus essentiel utile dans des dispositifs photoniques 3D basés sur des matrices de guides solitons adressables et reconfigurables. D'autres travaux s'attacheront à l'étude théorique et expérimentale de la propagation de solitons contre-propageants dans l'objectif de l'auto-alignement d'un laser ou VCSEL à une fibre via un matériau photoréfractif. Dans certaines configurations, cette interaction peut générer un guide d'onde unique et stable dans d'autres cas, il peut apparaître des instabilités spatiales-temporelles que nous nous efforcerons de caractériser du point de vue analyse de la dynamique du système.

Compétences requises : curiosité, motivation, intérêt pour la physique et la photonique, goût pour l'expérimentation, méthodes de simulations numériques,

Eléments contractuels : la thèse proposée sera effectuée dans le cadre des activités de recherche de Supélec au sein du laboratoire CNRS LMOPS, UMR-7132. Le salaire de thèse proposé tiendra compte du C.V. du candidat et des co-financements publics disponibles.

Merci d'envoyer votre lettre de motivation associée à votre curriculum vitae par e-mail à :

Delphine.Wolfersberger@supelec.fr