

Stéphane Trébaol animera un séminaire le 17 février prochain.
Vous pouvez diffuser cette information à des collègues pouvant être intéressés par
cette conférence.

**Séminaire Foton / équipe Systèmes Photoniques
le lundi 17 février 2014, 10h30-12h30 (salle 001H)**

Propriétés non linéaires des polaritons de microcavité : De l'étude fondamentale vers le dispositif photonique

Stéphane TRÉBAOL

Laboratoire d'optoélectronique quantique (LOEQ)
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Suisse

Un polariton de microcavité est une quasi-particule, mi-lumière mi-matière, aux propriétés uniques résultant de sa nature duale. Sa composante excitonique lui confère de fortes propriétés non linéaires tandis que sa composante photonique lui donne une faible masse et un couplage direct à la lumière. Cette dernière propriété donne accès à un contrôle de la densité et du spin du gaz de polaritons par un ajustement de l'intensité et de la polarisation du laser d'excitation. Nous présentons au travers de nos résultats, des aspects fondamentaux et appliqués de la physique des polaritons.

Au cours de cet exposé, nous décrivons nos observations sur la résonance de Feshbach. Observée pour la première fois dans un gaz d'atomes ultrafroids [1], la résonance de Feshbach est devenue un outil incontournable pour contrôler les interactions fondamentales entre atomes. Pour la première fois, nous démontrons cet effet dans un système à l'état solide dans un gaz spinoriel de polaritons. Cet effet permet de façonner l'amplitude et le signe des propriétés non linéaires des polaritons.

Le bruit est généralement considéré comme une contribution néfaste. Le phénomène de résonance stochastique se manifeste par l'amplification cohérente d'un signal bruité au travers d'un système non linéaire [2]. Il résulte d'une interaction synergique entre un signal modulé de faible amplitude et du bruit. Cet effet de résonance stochastique est mis en évidence par l'amélioration du rapport signal-à-bruit.

Ces dernières années, de nombreux efforts sont investis pour réaliser des dispositifs photoniques tirant profit des propriétés des polaritons de microcavité [3]. Dans ce contexte, nous avons récemment démontré un commutateur non linéaire multi longueurs d'onde réalisant différentes opérations logiques sensibles à la polarisation. Ce dispositif combine différents processus physiques tels que la bistabilité, la relaxation phononique et la stimulation bosonique.

[1] Inouye et al. *Nature* 392, 151-154 (1998)

[2] Gammaitoni et al. *Rev. Mod. Phys.* 70, 223 (1998)

[3] Paraiso et al. *Nature Mat.* 9, 655 (2010)