



ID de Contribution: 306

Type: Poster

## Mesurer les interactions entre polaritons par spectroscopie à deux couleurs

Les microcavités semiconductrices, composées d'un puits quantique intégré entre deux miroirs de haute réflectivité, font apparaître, dans le régime de couplage fort, des polaritons, des états mixtes exciton-photons. Ces quasi-particules ont des propriétés extraordinaires reliés à leur nature hybride [1]. La partie photonique des polaritons permet de les confiner facilement dans des microstructures comme des micro-piliers ou comme des réseaux des micro-piliers couplés [2]. La partie excitonique leur confère une non-linéarité géante, qui a notamment permis d'observer des phénomènes comme la superfluidité, la bistabilité optique ou des oscillations paramétriques. Tous ces phénomènes ont pu être décrit par une approche de champ moyen qui est valable quand le nombre des polaritons dans le système est élevé et quand les interactions entre les polaritons ne sont pas trop fortes. Atteindre le régime où les interactions entre polaritons seraient suffisamment fortes pour sortir de cette approximation de champ moyen permettrait d'étudier des systèmes de photons fortement corrélés et de générer des états photoniques non-classiques. A ce jour, la valeur exacte de l'énergie d'interaction entre deux polaritons n'est pas connue. Sa mesure précise nécessite en effet une calibration précise du nombre des polaritons dans le système, ce qui est difficile à réaliser dans la pratique [3].

Pour cette raison, nous proposons ici une nouvelle approche pour mesurer les interactions entre deux polaritons en utilisant une excitation à deux couleurs qui permet d'exciter directement l'état à deux polaritons. Ainsi, à des intensités d'excitation très faible au niveau du photon unique, il est possible de mesurer l'énergie d'interaction en comparant la résonance à deux photons avec la résonance à un photon. Nous présenterons des simulations numériques basées sur la résolution de l'équation pilote par deux méthodes différentes (résolution directe, ou méthode stochastique appelée « positive P ») qui démontrent la validité de l'approche et nous présenterons des mesures expérimentales préliminaires de la spectroscopie à deux couleurs. Notre méthode mènera à une mesure de l'énergie d'interactions plus précise, ce qui facilitera par la suite la création et l'optimisation de nouveaux échantillons avec des interactions plus élevées.

### References

- [1] I. Carusotto, and C. Ciuti, Quantum fluids of light, *Rev. Mod. Phys.* 85, 299 (2013).
- [2] A. Amo, and J. Bloch, Exciton-polaritons in lattices: A non-linear photonic simulator, *Comptes Rendus Physique* 17, 934 (2016).
- [3] E. Estrecho, T. Gao, N. Bobrovskaya, D. Comber-Todd, M. D. Fraser, M. Steger, K. West, L. N. Pfeiffer, J. Levinsen, M. M. Parish, T. C. H. Liew, M. Matuszewski, D. W. Snoke, A. G. Truscott, and E. A. Ostrovskaya, Direct measurement of polariton-polariton interaction strength in the Thomas-Fermi regime of exciton-polariton condensation, *Phys. Rev. B* 100, 035306 (2019).

### Affiliation de l'auteur principal

Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France

**Auteur principal:** KRISO, Christian (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France)

**Co-auteurs:** HAROURI, Abdelmounaim (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); FERRIER, Alex (Department of Physics and Astronomy, University College London, Gower St, London WC1E 6BT, United Kingdom); LEMAÎTRE, Aristide (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); PASZKO, Dawid (Department of Physics and Astronomy, University College London, Gower St, London WC1E 6BT, United Kingdom); SAGNES, Isabelle (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); BLOCH, Jacqueline (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); SCHULZ, Johanna (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); LE GRATIET, Luc (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); MORASSI, Martina (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); SZYMANSKA, Marzena (Department of Physics and Astronomy, University College London, Gower St, London WC1E 6BT, United Kingdom); RAVETS, Sylvain (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France); COLOMER, Théo (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France)

**Orateur:** COLOMER, Théo (Université Paris-Saclay, CNRS, Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N), 91120, Palaiseau, France)

**Classification de Session:** Session Poster 2: MC1, MC4, MC8, MC10, MC12, MC14, MC20, MC21, MC23, MC24, MC25, REDP

**Classification de thématique:** MC8 Dernières avancées dans le domaine des technologies quantiques