



ID de Contribution: 135

Type: Poster

## Atomes de Rydberg circulaires en interaction dans un réseau de pinces optiques

Les simulateurs quantiques conçus à partir de réseaux d'atomes de Rydberg ont obtenu des résultats impressionnants ces dernières années, notamment par leur capacité à émuler des grands systèmes de spins en interaction à deux dimensions. Cependant, même à température cryogénique, le temps de vie des atomes de Rydberg est relativement court quand leur nombre quantique orbital  $l$  est faible. Des simulations quantiques de plus longue durée pourraient être réalisées en utilisant des atomes de Rydberg dont les nombres quantiques  $l$  et  $m$  sont maximaux, aussi appelés atomes de Rydberg circulaires, et dont le temps de vie peut atteindre quelques dizaines de millisecondes [1].

Pour réaliser d'aussi longues simulations, il est essentiel de piéger les atomes de Rydberg circulaires. Nous réalisons ce piégeage dans des "faisceaux bouteilles" dont le fonctionnement repose sur la force pondéromotrice [2]. Sur ce poster, nous démontrons le piégeage d'atomes de Rydberg circulaires individuels dans un réseau de faisceaux bouteilles, et nous mettons en œuvre une méthode de détection optique capable à la fois de distinguer les différents niveaux d'énergie et de résoudre spatialement le réseau [3].

En outre, nous tirons profit de l'ajustabilité de notre réseau de faisceaux pour caractériser l'interaction dipole-dipole entre deux atomes, en faisant varier la géométrie de la paire [4]. Ces résultats ouvrent la voie vers des simulations quantiques de phénomènes à  $n$  corps exploitant les niveaux de Rydberg circulaires.

[1] T. L. Nguyen, J. M. Raimond, C. Sayrin, R. Cortiñas, T. Cantat-Moltrecht, F. Assemat, I. Dotsenko, S. Gleyzes, S. Haroche, G. Roux, T. Jolicoeur, and M. Brune, Towards quantum simulation with circular Rydberg atoms, *Phys. Rev. X* 8, 011032 (2018).

[2] R. G. Cortiñas, M. Favier, B. Ravon, P. Méhaignerie, Y. Machu, J. M. Raimond, C. Sayrin, and M. Brune, Laser trapping of circular Rydberg atoms, *Phys. Rev. Lett.* 124, 123201 (2020).

[3] B. Ravon et al., in preparation.

[4] P. Méhaignerie et al., in preparation.

### Affiliation de l'auteur principal

Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France

**Auteurs principaux:** M. DURAN HERNANDEZ, Andrés (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France); M. RAVON, Brice (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France); SAYRIN, Clément (Laboratoire Kastler Brossel); CREUTZER, Gautier (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France); Prof. RAIMOND, Jean-Michel (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France); Dr BRUNE, Michel (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France); M. MÉHAIGNERIE, Paul (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France); M. MACHU, Yohann (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de France)

**Orateur:** CREUTZER, Gautier (Laboratoire Kastler-Brossel, Sorbonne Université, CNRS, ENS-PSL, Collège de 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