

Axe : Gaz et fluides quantiques

La cohérence quantique d'un gaz ultra-froids en interaction peut être révélée au travers de l'étude d'effets tels que la condensation et la superfluidité. Elle a fait l'objet de recherches diverses et approfondies depuis maintenant plus de 20 ans. On ne se limite plus maintenant à la condensation d'un gaz de bosons, mais on s'intéresse aussi aux gaz de Fermions et à la superfluidité fermionique, aux systèmes en dimensions réduites (1D et 2D) et à leurs propriétés de cohérence particulière, au transport en présence de désordre et aux transitions de Anderson, aux systèmes avec des propriétés topologiques,... Les fluides quantiques de lumière où les photons présentent un comportement type fluide présentent des effets quantiques macroscopiques analogues. Dans ce type de système, les photons acquièrent une masse effective finie, au travers d'un confinement spatial imposé par une cavité optique par exemple, et interagissent via un milieu non-linéaire tel qu'une vapeur atomique ou un cristal non-linéaire. D'un point de vue théorique, les outils mathématiques sont très proches de ceux utilisés pour les gaz quantiques, et on retrouve par exemple l'équation de Gross-Pitaevskii ou la théorie de Bogoliubov pour décrire certains modes d'excitations collectifs. Les deux types de systèmes offrent des avantages et de inconvénients différents, sont complémentaires, et les discussions permettront une fertilisation mutuelle entre les deux types de systèmes et leur communauté.