

J. Billy^{1*}, S. Müller¹, E. Henn¹, H. Kadau¹, P. Weinmann¹, A. Griesmaier¹,
D. Peter¹, K. Rzazewski¹, M. Jona Lasinio², L. Santos² et T. Pfau¹

1. *Physikalisches Institut, Universität Stuttgart, Stuttgart, Allemagne*

2. *Institut für Theoretische Physik, Leibniz Universität Hannover, Allemagne*

* j.billy@physik.uni-stuttgart.de

Ces dernières années ont vu se développer un intérêt croissant pour la réalisation et l'étude de nouvelles phases quantiques. Dans ce contexte, les gaz quantiques ultra-froids jouent un rôle central, de par le très bon contrôle qu'ils offrent sur les paramètres du système et en particulier sur les interactions entre particules. Dans ces systèmes atomiques et moléculaires, en plus de l'interaction de contact, les interactions dipolaires, anisotropes et à longue portée, sont aussi présentes. Par exemple, l'interaction dipolaire électrique répulsive entre deux molécules hétéro-nucléaires est utilisée pour le contrôle de réactions chimiques.

Ici nous montrons que les interactions dipolaires peuvent stabiliser un gaz quantique autrement instable, i.e. un condensat de Bose-Einstein avec interaction de contact attractive. Pour ce faire, nous étudions la stabilité d'un condensat dipolaire piégé dans un réseau optique 1D. Nous observons que le système est stable pour des longueurs de diffusion allant jusqu'à $-17 a_0$, du fait des interactions dipolaires répulsives sur site. Le bon accord entre nos résultats expérimentaux et les simulations théoriques révèle de plus la présence d'interactions attractives entre sites voisins dues aux interactions dipolaires à longue portée.

Ce couplage entre sites voisins est d'un intérêt particulier pour la réalisation de nouvelles phases quantiques. Dans le cas d'un condensat dipolaire piégé dans un triple puits de potentiel, il donne lieu à d'intrigantes structures auto-organisées [1]. Afin d'étudier un tel système, nous réalisons actuellement un nouveau dispositif expérimental.

Références

- [1] T. Lahaye *et al.*, Phys. Rev. Lett. **104**, 170404 (2010).