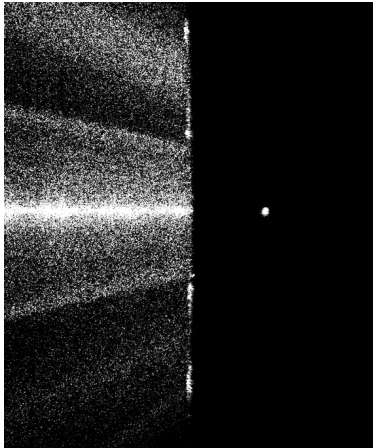


## Sujet de Stage de Master

### Lévitiation d'un nanodiamant dans le vide

Equipe: Nanodiam

Contact : Loïc Rondin [loic.rondin@u-psud.fr](mailto:loic.rondin@u-psud.fr)



Une limite importante pour l'observation de phénomènes quantiques sur des objets de taille mésoscopique est leur couplage à l'environnement. Afin de s'affranchir de cette limite il a été proposé de piéger optiquement des nanoparticules dans le vide [1] (Figure 1). Cette approche a connu un développement expérimental très fort au cours de ces dernières années, ouvrant la voie à des expériences novatrices pour la métrologie de forces de faibles amplitudes [2], la thermodynamique stochastique [3], ou potentiellement l'étude des effets de gravitation sur la décohérence quantique [4]. Ces expériences ont été réalisées par le piégeage optique de particules de silice pour lequel on a accès uniquement à la détermination et au contrôle de son mouvement de centre de masse.

Afin de pouvoir mesurer et potentiellement manipuler d'autres degrés de liberté de la nanoparticule piégée, en particulier ses vibrations internes ou sa rotation il peut être intéressant de coupler cette particule piégée optiquement (flèche) par un faisceau laser fortement focalisé du diamant, qui présente une combinaison remarquable de propriétés de photoluminescence et de spin qui permettront d'accéder à ces nouvelles informations.

Le but du présent stage est de développer un système expérimental permettant le piégeage de nanodiamants contenant des centres NV dans une chambre à vide. Le candidat devra ainsi mettre en place le piège optique, afin d'étudier les propriétés de photoluminescence et de spin du centre NV dans ces conditions.

Ce stage peut potentiellement être suivi par une thèse.

#### Références :

- [1] D. E. Chang, *et al. PNAS* **107**, 1005 (2010).
- [2] J. Gieseler, *et al Nat Phys* **9**, 806–810 (2013).
- [3] J. Gieseler, *et al Nat Nano* **9**, 358–364 (2014).
- [4] R. Kaltenbaek, *et al. arXiv:1503.02640*