

PROPOSITION DE STAGE

Titre:

Etude d'une nanoparticule piégée optiquement comme sonde
de son environnement

Responsables: Yann Louyer et Yacine Amarouchene

Email: Yann.louyer(at)u-bordeaux.fr

Tel: 05 4000 2510

Résumé:

Un faisceau laser fortement focalisé a la capacité de piéger des objets diélectriques. Plongé dans un gaz de très faible densité, la particule est remarquablement modélisée par l'équation de Langevin d'un oscillateur harmonique sous-amorti forcé par une force fluctuante.

Dans cette situation, bien qu'étant Brownienne, il est possible de mesurer aisément sa vitesse instantanée. Une telle mesure est encore aujourd'hui impossible pour une particule Brownienne immergée dans l'eau. Cependant, la distribution statistique des vitesses mesurées nous permet de déterminer la température de la particule piégée. Ceci ouvre notamment des perspectives comme la mesure calorimétrique d'un objet individuel ou l'étude des transitions de phase.

Un autre sujet d'étude possible est d'utiliser la particule piégée comme une sonde de force. En effet, cette sonde subissant alors peu de collisions avec le gaz résiduel devient ultra- sensible à toute perturbation extérieure, connue ou encore inconnue.

De plus, cet oscillateur harmonique, au départ classique peut en principe entrer dans le régime quantique à l'aide d'une force active gelant le mouvement de son centre de masse. Arrivé à ce stade expérimental, les physiciens aimeraient tester et ainsi expliquer les processus physiques se 'cachant' derrière les postulats appris dans les livres de mécanique quantique.

Toutes ces expériences sont basées sur la mesure interférentielle du mouvement de centre de masse de la particule. La technique utilisée à Bordeaux offre une myriade d'opportunités en biologie et dans d'autres champs disciplinaires en physique (physique des fluides, élasticité, *etc.*). Ce stage expérimental consiste à étudier un processus physique sous-jacent relié à l'interaction entre une particule piégée et une perturbation externe.