

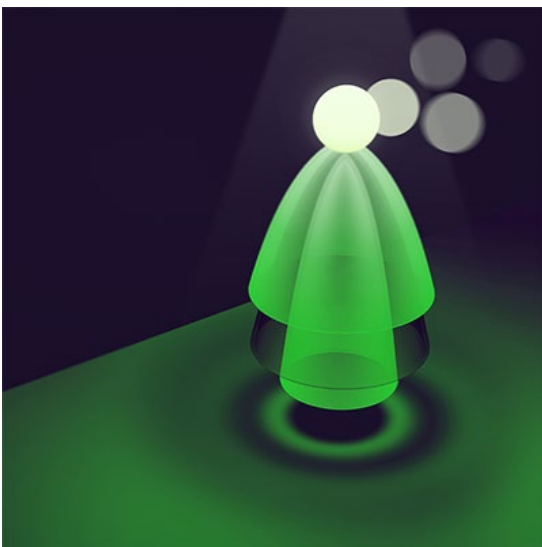
Mesurer le mouvement brownien de particules colloïdales confinées

Grâce à l'interférométrie optique, des chercheurs sont parvenus à mesurer les trajectoires de billes de polystyrène micrométriques en solution, à proximité d'une surface. L'analyse de ces trajectoires permet de déduire, avec une précision inédite, plusieurs paramètres physiques concernant ces colloïdes, leur dynamique et la surface voisine.

Les colloïdes sont formés de petites particules, nanométriques ou micrométriques, en suspension dans un liquide. Ces particules sont animées d'un mouvement aléatoire dû aux chocs avec les molécules du liquide agitées par l'effet de la température : c'est le mouvement brownien. Les implications de ce mouvement brownien sont nombreuses en physique, en chimie ou en biologie. A une époque où l'on considère souvent des systèmes miniaturisés ou confinés, comme par exemple en microfluidique et en microbiologie, il devient fondamental de prendre en compte le rôle joué par les surfaces frontières délimitant le colloïde. En effet, lorsque les dimensions diminuent, les effets de surface augmentent jusqu'à modifier de façon significative les statistiques browniennes.

Dans ce travail, des physiciens du Laboratoire ondes et matière d'Aquitaine ([LOMA](#), CNRS/Université de Bordeaux) présentent une nouvelle méthode interférométrique pour mesurer les trajectoires de billes micrométriques de polystyrène en situation de confinement et aux interfaces. Cette méthode présente l'avantage de ne pas nécessiter de calibration et d'offrir une résolution spatiale nanométrique sur une large plage spatio-temporelle. En analysant les distributions de positions et de déplacements déduites de l'ensemble des trajectoires, les chercheurs observent l'effet d'une mobilité réduite due à la proximité à la surface. De plus, en mettant en œuvre pour la première fois un schéma statistique avancé récent, ils remontent à tous les paramètres physiques clé et à toutes les observables. Ils remontent notamment aux forces de surface avec une résolution de l'ordre du femtonewton (10^{-15} N), limitée uniquement par le bruit thermique. Ces résultats sont publiés dans la revue *Physical review research*.

La méthode présentée dans cette étude constitue une mesure ultraprécise des effets de surface, qui pourrait avoir des implications importantes dans la compréhension de mécanismes fondamentaux. Par exemple, en remplaçant la surface par une cellule biologique, on imagine obtenir des informations sur la rigidité de cette cellule ou sur les charges qu'elle possède en surface, et, plus globalement, sur les propriétés mécaniques de ces objets biologiques.



Vue d'artiste d'une bille de polystyrène éclairée (en blanc) par un faisceau lumineux qui vient d'en haut, avec la projection de la figure d'interférence en forme d'anneaux concentriques sur le plan du bas. Crédit : [Pierre Savary](#).

Référence

Stochastic inference of surface-induced effects using Brownian motion. M. Lavaud, T. Salez, Y. Louyer, Y. Amarouchene, *Physical Review Research*, paru le 8 July 2021.
DOI: [10.1103/PhysRevResearch.3.L032011](https://doi.org/10.1103/PhysRevResearch.3.L032011)
Texte disponible sur les bases d'archives ouvertes [HAL](#) et [arXiv](#).

Contacts

Yacine Amarouchene | Chargé de recherche CNRS | LOMA | yacine.amarouchene@u-bordeaux.fr
Thomas Salez | Chargé de recherche CNRS | LOMA | thomas.salez@u-bordeaux.fr
Communication CNRS-INP | inp.com@cnrs.fr

