

Théorème de fluctuation dissipation lors de la formation d'un gel colloïdale de Laponite

Pierre Jop, Artyom Petrosyan & Sergio Ciliberto

Laboratoire de Physique, CNRS-UMR 5672, ENS Lyon, 46 allée d'Italie F-69364 LYON CEDEX 07
pierre.jop@ens-lyon.fr

La possibilité de description statistique et thermodynamique des systèmes hors équilibre est une question toujours ouverte. Plusieurs avancées théoriques ont permis de mettre en avant certaines notions comme celle de température effective. Cependant, il existe peu de vérifications expérimentales de ces notions, en particulier la violation du théorème fluctuation dissipation (FD), notamment en mécanique. La laponite représente un gel colloïdal hors équilibre modèle et le vieillissement ne fait pas intervenir de trempe : une suspension diluée de laponite passe de l'état liquide à l'état d'un gel en quelques heures. Plusieurs travaux récents ont tenté de mettre en évidence une violation du théorème FD, cependant certains résultats sur la mesure de la température effective semblent incompatibles [1,2,3]. Nous nous sommes intéressés aux fluctuations de position d'une bille au centre d'un piège optique (diode laser de longueur d'onde $\lambda=980$ nm) pour essayer de comprendre ces différences. Nous enregistrons, sur une photodiode quatre cadrans, le mouvement de la bille ($1 \mu\text{m}$ de rayon) grâce à un laser He-Ne pendant la solidification de la solution. Nous avons vu que les conditions expérimentales, en particulier la fabrication de l'échantillon, jouent un rôle important sur le vieillissement du gel. Par ailleurs, d'importants gradients de température ont été mesurés proche du point de focalisation du laser, ce qui peut modifier la viscosité dans le voisinage de la bille.

Références

1. L. BELLON & S. CILIBERTO, Experimental study of fluctuation dissipation relation during the aging process, *Physica D*, **168**, 325 (2002).
2. S. JABBARI-FAROUJI, D. MIZUNO, M. ATAKHORRAMI, F. C. MACKINTOSH, C. F. SCHMIDT, E. EISER, G. H. WEGDAM & D. BONN, Fluctuation-dissipation theorem in an aging colloidal glass, Arxiv : cond-mat/0511311 (2005).
3. B. ABOU, F. GALLET, P. MONCEAU & N. POTTIER, Fluctuation dissipation relation in a colloidal glass : frequency and aging time dependence, Arxiv : cond-mat/0605111 (2006).