

Fluage et rupture dans un matériau granulaire

Amon¹, Nguyen², Bruand³, Crassous¹, & Clément²

¹ Institut de Physique de Rennes UMR 6251, Université de Rennes 1, 35042 Rennes, France

² PMMH, ESPCI, UMR 7636 and Université Paris 6 & Paris 7, 75005 Paris, France

³ ISTO, UMR 6113, 45000 Orléans, France

`axelle.amon@univ-rennes1.fr`

Je présenterai des résultats expérimentaux récents concernant la réponse mécanique d'un milieu granulaire soumis à un faible cisaillement [1]. Grâce à une technique originale de mesures de micro-déformations résolues spatialement par diffusion multiple de la lumière [2,3], nous avons mis en évidence l'existence de déformations localisées, des “spots” d'une dizaine de taille de grains, à l'origine de la déformation plastique globale observée dans le système. L'existence de tels réarrangements locaux est à la base des théories décrivant la plasticité des matériaux amorphes [4], cependant leur mise en évidence expérimentale et surtout leur lien avec la rhéologie des matériaux demandent à être approfondie.

Nous avons effectué des expériences sur une cellule de cisaillement contenant un matériau granulaire constitué de billes de verre [5]. En déformation imposée, nous avons pu visualiser un processus collectif en cascade conduisant à la formation de bandes de cisaillement correspondant à des événements précurseurs à la rupture sur la courbe de réponse en contrainte. D'autre part, des expériences en contrainte imposée nous ont permis de faire un lien direct entre le taux d'apparition de ces spots et le fluage du matériau, nous conduisant à identifier expérimentalement une variable phénoménologique, généralement appelée *fluidité*, introduite dans de nombreux modèles de rhéologie des matériaux mous [6].

Références

1. A. Amon, V. B. Nguyen, A. Bruant, J. Crassous, and E. Clément, soumis à *Phys. Rev. Lett.*.
2. M. Erpelding, A. Amon, and J. Crassous, *Phys. Rev. E* **78**, 046104 (2008).
3. M. Erpelding, A. Amon, and J. Crassous, *Europhys. Lett.* **91**, 18002 (2010).
4. Argon, A.S. *Acta Metallurgica* **27**, 47-58 (1979).
5. V. B. Nguyen, T. Darnige, A. Bruand, and E. Clément, *Phys. Rev. Lett.* **107**, 138303 (2011).
6. C. Derec, A. Ajdari, and F. Lequeux, *Eur. Phys. J. E* **4**, 355-361 (2001).