

Froissement d'une feuille élastique en géométrie conique

Deboeuf S., Boué L., Adda-Bedia M., & Boudaoud A.

ENS/Laboratoire de Physique Statistique 24 rue Lhomond 75231 Paris Cedex 05
stephanie.deboeuf@lps.ens.fr

Un objet élastique mince tel une feuille, présente deux modes de déformation : la traction et la flexion. Les déformations de flexion étant généralement les moins énergétiques, une feuille contrainte à se déformer préfère se courber. A défaut, les déformations sont préférentiellement focalisées sur de petites régions. Par exemple, la localisation des déformations au sein d'une boulette de papier froissé, est attestée par la présence de plis et de points coniques [1]. Des études expérimentales sur le papier froissé se sont intéressées à la géométrie des plis [2]. Néanmoins, il reste à étudier les corrélations entre la configuration déformée et la force nécessaire au confinement de ce système, comme fait dans [3] pour de faibles confinements. Mais que se passe-t'il pour des confinements plus importants ?

Notre dispositif expérimental s'inspire de celui utilisé pour étudier un point conique seul [4,5] : une feuille circulaire est tirée par son centre à travers un anneau rigide, la froissant progressivement. Différents motifs de plis apparaissent suivant le confinement imposé. Simultanément à la caractérisation quantitative des configurations pliées, leurs propriétés mécaniques sont mesurées.

Références

1. M. Ben Amar, and Y. Pomeau, Crumpled paper, Proc. R. Soc. A, 453, 729-55 (1997).
2. D. L. Blair, and A. Kudrolli, The geometry of crumpled paper, Phys. Rev. Lett., 94, 166107 (2005).
3. L. Boué, M. Adda-Bedia, A. Boudaoud, D. Cassani, Y. Couder, A. Eddi, and M. Trejo, Spiral patterns in the packing of flexible structures, Phy. Rev. Lett. 97, 166104 (2006).
4. S. Chaïeb, F. Melo, and J. C. Geminard, Experimental study of developable cones, Phys. Rev. Lett. 80, 2354 (1998).
5. E. Cerda, S. Chaïeb, F. Melo, and L. Mahadevan, Conical dislocations in crumpling, Nature (London) 401, 46 (1999).