

## Grimpeurs et marcheurs : un effet "ratchet" pour des agrégats granulaires humides

Audrey Steinberger<sup>1\*</sup>, Zeina S Khan<sup>2,3</sup>, Ralf Seemann<sup>4</sup> et Stephan Herminghaus<sup>2</sup>

1. Laboratoire de Physique, CNRS/ENS Lyon, Lyon

2. Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, Göttingen

3. Department of Chemical Engineering, Texas Tech University, Lubbock

4. Experimental Physics, Saarland University, Saarbrücken

\* [audrey.steinberger@ens-lyon.fr](mailto:audrey.steinberger@ens-lyon.fr)

Lorsqu'un récipient contenant un mélange bidisperse de billes humidifiées par une faible quantité de liquide est secoué dans la direction verticale, nous avons observé que de petits agrégats de billes se séparent du mélange et grimpent le long de la paroi jusqu'au sommet du récipient (voir figure 1). Ces « grimpeurs » sont typiquement menés par une grosse bille suivie par une queue plus ou moins longue de petites billes, les billes étant retenues entre elles et contre la paroi par des ponts capillaires.

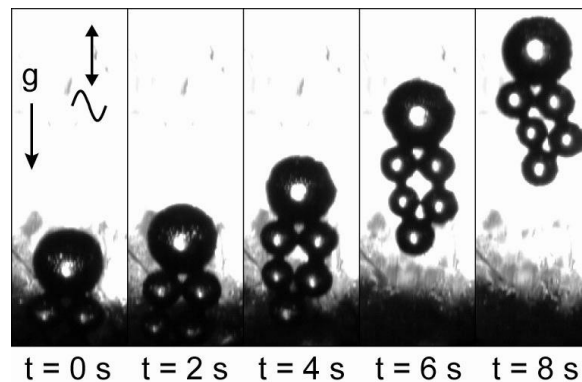


Fig. 1: Série de photographies d'un grimpeur autoassemblé, migrant vers le sommet d'un récipient rectangulaire en polystyrène soumis à une oscillation sinusoïdale dans la direction verticale (avec une fréquence de 170 Hz et une accélération de 16,2 g). Ce grimpeur s'est formé à partir d'un mélange de billes de verre de diamètre  $0,31 \pm 0,01$  mm et de diamètre  $0,55 \pm 0,05$  mm, humidifiées par un mélange eau-glycérol (1% en volume). La région sombre au bas des images correspond au sommet de la pile de grains.

Afin de comprendre quantitativement ce phénomène, nous avons monté un dispositif expérimental permettant de le reproduire à l'horizontale pour nous affranchir des effets de la gravité. Nous avons étudié le mouvement d'agrégats modèles assemblés artificiellement en fonction des paramètres d'excitation (amplitude et fréquence) et de la taille relative des billes, et nous présentons un modèle permettant de rendre compte des principales observations expérimentales.