

Instabilités de surface sur un lit granulaire sec

Marlysa Vivier¹, Antoine Dop^{1,2} Valérie Vidal¹ Nicolas Taberlet¹,

¹ Laboratoire de Physique, ENS de Lyon – CNRS, 46 Allée d’Italie, 69364 Lyon, France

² PoreLab, University of Oslo, Sem Sælands vei 24, 0371 Oslo, Norvège

marlysa.vivier@ens-lyon.fr

Nous nous proposons d’étudier une instabilité de surface sur un milieu granulaire sec. Celle-ci est produite par le passage d’un patin sur un lit de sable. Ce patin est poussé par une plaque à vitesse constante v , permettant deux degrés de liberté au niveau du point de contact : un degré de liberté en rotation et un degré de liberté de translation (Figure 1, flèches bleues).

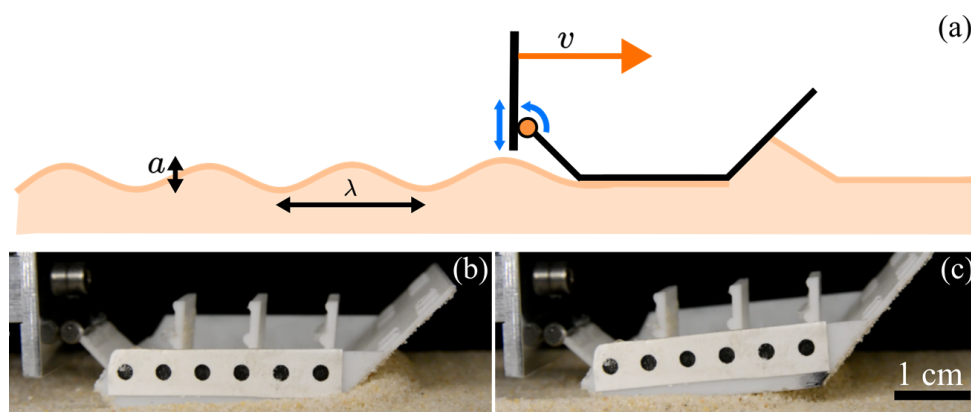


Figure 1. (a) Schéma de principe de l’expérience (pas à l’échelle). Le patin est poussé par une plaque à vitesse constante v , lui laissant deux degrés de liberté (flèches bleues). Les oscillations sont caractérisées par leur longueur d’onde λ et leur amplitude a . (b,c) Photos de l’expérience lors de la phase de formation du talus devant le patin (b) et lorsque le patin passe au-dessus du talus, créant une oscillation (c) [1].

Cette configuration mène, dans certaines conditions, à l’apparition d’oscillations à la surface du lit granulaire [1,2]. Un exemple de ces oscillations peut être visionné au lien donné en référence [3]. Ces oscillations apparaissent en régime quasistatique et avec un unique passage du patin, ce qui les distingue de l’instabilité de tôle ondulée qui apparaît sur les pistes en terre [4]. Nous cherchons à expliquer l’apparition de cette instabilité, notamment en étudiant les forces, horizontales et verticales, qui s’appliquent au patin. Nous développons également un modèle pour expliquer l’apparition des oscillations. Ce modèle compare la force nécessaire pour que le patin pousse le tas de sable formé devant lui et celle pour qu’il glisse sur le talus et passe au-dessus de celui-ci, créant une oscillation.

Références

1. A. DOP, Instabilités de surface et écoulement de grains sous contrainte, *Thèse*, ENS de Lyon (2024).
2. A. DOP, V. VIDAL & N. TABERLET, Surface instabilities generated by a slider pulled across a granular bed, *Phys. Rev. E* **108**, 024901 (2023).
3. <https://www.youtube.com/watch?v=K1WzDA0AAfQ> A. DOP, Surface ripples created by a boat on sand (2024).
4. B. PERCIER, Dynamique d’un empilement granulaire : instabilité de tôle ondulée et fluage d’une colonne de grains *Thèse*, ENS de Lyon (2013).