

Seuils d'écoulement et dynamique d'une couche granulaire vibrée horizontalement

Aumaitre Sébastien¹, Puls Conor², McElwaine Jim³, & Gollub Jerry²

¹ Service de Physique de l'état Condensé, Direction des sciences de la Matière, CEA-Saclay, CNRS URA 2464, 91191 Gif-sur-Yvette —France—

² Physics Department, Haverford College, Haverford PA 19041 —USA—

³ DAMTP, University of Cambridge, Cambridge CB3 0WA, UK

Sebastien.Aumaitre@cea.fr

Un forçage oscillant horizontalement est utilisé pour sonder la rhéologie complexe d'une couche granulaire peu profonde. Nous présenterons le seuil et la dynamique de l'écoulement vu par le dessus ou le côté dans le référentiel en mouvement. Bien que le comportement dépende du protocole de mesure, différents seuils pour l'initialisation et l'arrêt de l'écoulement ont été mis en évidence, comme cela a été aussi noté pour les seuils d'avalanche [1]. A basses fréquences, la variation par rapport à la profondeur de l'accélération critique adimensionnée engendrant l'écoulement pour la cellule oscillante, est semblable à la quantité correspondante mesurée dans des avalanches créées dans le même récipient. Cependant, on observe des déviations à mesure que la fréquence d'excitation est augmentée. Une fois le mouvement initié, la rhéologie du matériel s'avère changer de manières étonnantes avec le temps pendant le cycle d'excitation. Si le maximum de la force appliquée (proportionnelle à l'amplitude d'accélération du récipient) est légèrement plus haute que celle exigée pour produire écoulement, *la vitesse d'écoulement se développe lors d'un cycle dès que la force appliquée excédera zéro, mais un blocage se produit longtemps avant l'accélération appliquée ne revient à zéro.* A une accélération plus élevée, la couche est fluidisée durant tout le cycle. Notons que la fraction du cycle pendant laquelle la couche est mobile, est en général bien plus grande que ce que prévoirait des considérations statiques ou des analogies avec les avalanches. Pour finir, nous considérons les profils de vitesse de l'écoulement à la surface libre de la cellule, et également en fonction de la profondeur de la couche. Ces profils ont des formes dépendantes du temps, et sont donc sensiblement différents des profils précédemment mesurés les avalanches.

Références