



ID de Contribution: 82

Type: Contribution orale

Gaz granulaire en microgravité

mercredi 5 juillet 2023 15:45 (15 minutes)

Les milieux granulaires composés de particules de tailles différentes présentent des motifs de ségrégation spectaculaires lorsqu'ils sont mis en mouvement [1]. Les processus physiques qui conduisent à la ségrégation sont encore mal compris. L'objectif de notre travail est d'étudier expérimentalement ces processus de ségrégation dans des expériences contrôlées en microgravité.

L'approche expérimentale repose sur l'utilisation d'une table soufflante [2] permettant de produire des milieux granulaires modèles « bidimensionnels » en microgravité (avec des pastilles) et de générer des gradients de cisaillement indépendants de la gravité par un dispositif de type Couette.

Avant d'étudier les mélanges, nous avons caractérisé les propriétés d'un gaz granulaire mono-disperse (en taille) sur la table soufflante en l'absence de cisaillement. Nous avons notamment déterminé les distributions statistiques du module de la vitesse, v , pour différentes fractions surfaciques occupées par des disques. Plus la fraction surfacique est petite, plus la distribution est étalée. Les distributions de vitesse coïncident généralement avec des distributions Maxwelliennes ; elles s'en écartent dans le domaine des faibles fractions surfaciques (régime de Knudsen). Nous avons aussi caractérisé comment la température granulaire, T_g , définie comme la fluctuation de la vitesse ($T_g = \frac{\langle v^2 \rangle}{2}$) dépend notamment du flux d'air traversant la base poreuse de la table soufflante mais aussi de la concentration surfacique des disques et de leur diamètre.

Dans les milieux granulaires, les collisions sont dissipatives. Pour les caractériser, on introduit un coefficient de restitution défini comme le rapport des vitesses relatives avant et après le choc. Celui-ci dépend en général des caractéristiques des matériaux, de la taille des objets et faiblement de leur vitesse [3]. Nous avons analysé les collisions binaires par imagerie rapide et nous avons pu déterminer le coefficient de restitution normal et le taux d'énergie cinétique dissipée lors de la collision. Nous avons ainsi caractérisé leur dépendance aux paramètres matériels et cinématiques.

Nous envisageons aussi d'étudier le cas où le milieu est un mélange de disques de diamètres différents. Contrairement au gaz moléculaire, il n'y a pas d'équipartition de l'énergie. On étudiera la répartition de l'énergie en fonction des caractéristiques du mélange.

Références

- [1] J. M. N. T. Gray et al. Particle-size segregation in dense granular avalanches. *Comptes Rendus Physique*, Volume 16, Issue 1, Pages 73-85 (2015).
- [2] J. Lemaitre et al J. An air table designed to study two-dimensional disc packings: preliminary tests and first results. *Phys. D: Appl. Phys.* 23 1396 (1990).
- [3] Laurent Labous, Anthony D. Rosato, and Rajesh N. Dave . Measurements of collisional properties of spheres using high-speed video analysis. *Phys. Rev. E* 56, 5717 (1997).

Affiliation de l'auteur principal

Institut de Physique de Rennes

Auteurs principaux: SADAH, Rawad (Institut de Physique de Rennes); M. DELANNAY, Renaud (Institut de Physique de Rennes); M. VALANCE, ALEXANDRE (Institut de Physique de Rennes)

Orateur: SADAH, Rawad (Institut de Physique de Rennes)

Classification de Session: Mini-colloques: MC15 Matière molle : des concepts fondamentaux à la fabrication de systèmes originaux

Classification de thématique: MC15 Matière molle : des concepts fondamentaux à la fabrication de systèmes originaux