

# Proposition de Stage M2 2021-2022: Étude de la ségrégation dans les milieux granulaires

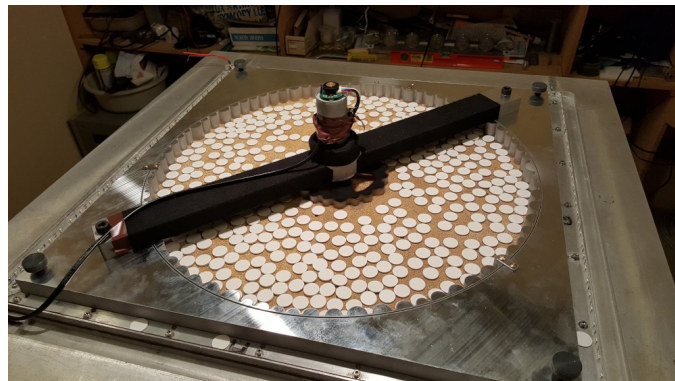


**Lieu de stage :** Institut de Physique de Rennes, UMR CNRS 6251,  
Université de Rennes 1, 35042 Rennes cedex

**Responsables du stage :** Alexandre VALANCE ([alexandre.valance@univ-rennes1.fr](mailto:alexandre.valance@univ-rennes1.fr), tél : 02 23 23 55 99) et Renaud Delannay ([renaud.delannay@univ-rennes1.fr](mailto:renaud.delannay@univ-rennes1.fr), tél : 02 23 23 56 00).

## Sujet de stage :

Les mélanges granulaires de particules de taille ou de densité différentes ont tendance à se séparer pour former des figures de ségrégation spectaculaires lorsqu'ils sont mis en mouvement. Divers facteurs influencent ces processus de ségrégation dont la gravité, les gradients du taux de cisaillement, de concentration et de température granulaire. Parmi ceux-ci, la ségrégation par gravité a été la plus étudiée. Dans les écoulements gravitaires, les particules les plus grosses tendent à migrer à la surface de l'écoulement tandis que les plus petites « percolent » à travers l'écoulement pour s'accumuler à la base d'écoulement. Les mécanismes dominants dans ce processus de ségrégation ont été clairement identifiés comme étant la combinaison d'un tamisage cinétique et d'un processus d'expulsion par compression. En revanche, la ségrégation engendrée par des gradients de cisaillement ou de température a été beaucoup moins étudiée et reste peu documentée. L'objectif du stage est d'étudier expérimentalement le processus de ségrégation dans ce contexte.



*Photo du dispositif expérimental qui montre la partie supérieure de la table soufflante avec une cellule de Couette qui cisaille le milieu granulaire constitué de particules cylindriques mises en lévitation grâce un flux d'air passant à travers un milieu poreux.*

Pour cela, nous disposons d'un dispositif expérimental qui permet de produire des écoulements granulaires bidimensionnelles en micro-gravité (voir figure ci-dessus). C'est une table soufflante qui permet de maintenir en lévitation un système granulaire 2D constitué de disques. Ce dispositif permet de s'affranchir de la gravité et donc d'étudier les processus de ségrégation dans un milieu granulaire en l'absence de gravité.

La configuration choisie correspond à un écoulement cylindrique de Couette et le milieu granulaire sera constituée d'un mélange de petites et grosses pastilles cylindriques. L'écoulement et les figures de ségrégation engendrées seront analysés par imagerie rapide. Il s'agira de quantifier l'efficacité de la ségrégation en fonction du gradient de cisaillement et du rapport de taille entre les petites et grosses particules. Les résultats obtenus pourront être comparés aux prédictions de la théorie cinétique appliquée aux gaz dissipatifs.