

Ségrégation granulaire dans les astéroïdes

Jérémy Sautel¹, Charles-Edouard Lecomte¹ & Nicolas Taberlet¹

Laboratoire de Physique à l'ENS de Lyon, 46 allée d'Italie, 69007 LYON
jeremy.sautel@ens-lyon.fr

Notre étude porte sur le problème de la ségrégation granulaire (en taille des grains), abordé dans des conditions et sous une géométrie originales. Celles-ci sont directement inspirées des astéroïdes granulaires, non monolithiques. Bien que le problème de l'effet « Noix du Brésil » ait déjà été au cœur de nombreuses études, la ségrégation dans un agrégat auto-gravitant demeure inexplorée. La motivation de cette étude s'ancre dans les observations récentes de la surface des astéroïdes granulaires (principalement dues aux missions Hayabusa et Hayabusa 2), qui révèle la concentration des plus gros composants à la surface. On peut cependant remarquer que cette concentration n'est pas uniforme, et que certaines parties de la surface sont recouvertes de composants beaucoup plus petits, allant jusqu'à de fines poussières. L'explication de ce phénomène est d'un intérêt majeur pour la compréhension de la géologie des astéroïdes, mais également dans l'optique de faire des prédictions quant à la composition des couches situées immédiatement sous la surface des astéroïdes granulaires. En effet, aucune mesure concernant ces couches plus profondes n'a pu être réalisée au cours des dernières missions.

À l'aide de simulations numériques, nous avons pu étudier la ségrégation granulaire dans un agrégat à 2 dimensions périodiquement perturbé. Cela nous a permis de montrer que la ségrégation dans les astéroïdes n'est pas un phénomène surfacique, mais qu'elle résulte bien de mouvements impliquant l'ensemble de l'agrégat. De plus, faire varier les paramètres pertinents des simulations nous a permis de bien comprendre ces mouvements. En particulier, l'importance des forces de frottement entre les grains, et leur influence sur les grandeurs caractéristiques du phénomène de ségrégation sont expliquées en détail.

Références