

# Transitions structurales dans un gaz granulaire magnétique

Simon Merminod<sup>1</sup>, Michael Berhanu<sup>2</sup>, & Eric Falcon<sup>3</sup>

<sup>1</sup> [simon.merminod@univ-paris-diderot.fr](mailto:simon.merminod@univ-paris-diderot.fr)

<sup>2</sup> [michael.berhanu@univ-paris-diderot.fr](mailto:michael.berhanu@univ-paris-diderot.fr)

<sup>3</sup> [eric.falcon@univ-paris-diderot.fr](mailto:eric.falcon@univ-paris-diderot.fr)

[simon.merminod@univ-paris-diderot.fr](mailto:simon.merminod@univ-paris-diderot.fr)

La compétition entre agitation et interactions de constituants élémentaires constitue un principe général de structuration de la matière. Nous en présentons ici un exemple macroscopique : un gaz granulaire bidimensionnel dans lequel les particules interagissent selon des interactions répulsives dont on peut expérimentalement ajuster l'intensité. Des particules ferromagnétiques sont confinées entre deux plans horizontaux soumis à une vibration mécanique verticale. En présence d'un champ magnétique vertical, les particules se comportent comme des dipôles magnétiques induits alignés selon ce champ, et d'autant plus répulsifs que l'amplitude de ce champ est grande. Les propriétés de ce gaz granulaire sont ainsi modifiées par les interactions entre particules contrôlables par l'opérateur. A haut champ magnétique et faible densité, la répulsion contraint fortement le mouvement des particules qui s'auto-organisent en un réseau hexagonal. De façon surprenante, à plus haute densité et pour de fortes interactions répulsives, les particules s'auto-organisent alors en une structure de type amorphe formée principalement de "chaînettes" de particules, qu'on qualifiera de labyrinthe. Ces différentes phases seront caractérisées à l'aide de grandeurs statistiques. L'enjeu est de mieux comprendre les transitions ordre/désordre qui résultent de la compétition entre l'agitation et les interactions entre particules. Ce système modèle devrait permettre une meilleure étude de la dynamique de solidification, ainsi que des milieux amorphes bidimensionnels.