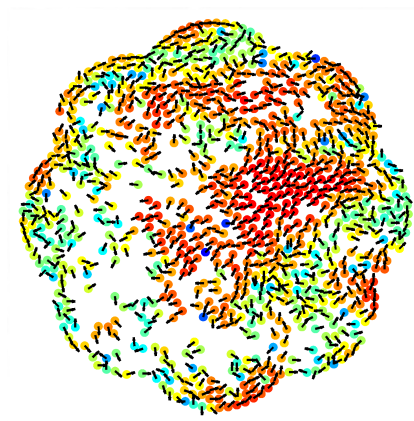


Système expérimental modèle d'un fluide actif polaire

Thèse soutenue par Julien Deseigne
sous la direction d'Olivier Dauchot (SPEC)

Le mardi 30 Novembre 2010 à 11h à l'amphithéâtre Langevin de l'ESPCI.



Les mouvements collectifs observés dans la nature, tels les nuées d'étourneaux ou les bancs de poissons, peuvent être décrits dans le cadre d'un nouveau type de matière condensée fondamentalement hors d'équilibre : la matière active polaire. Elle est constituée de particules, dites polaires, capables d'utiliser de l'énergie qu'on leur injecte pour se mouvoir dans une direction propre.

Nous avons réalisé un système bidimensionnel de disques polaires soumis à une vibration homogène qui n'interagissent que par contact. Ces disques se comportent comme des marcheurs aléatoires, dont les trajectoires présentent une longueur de persistance grande devant leur taille et contrôlée par les fluctuations angulaires de la polarité des disques. Les modes d'alignement résultant du couplage entre la persistance du mouvement et l'interaction de cœur dur entre les particules sont complexes. En particulier, nous observons que seules 10% des collisions se traduisent par un alignement effectif de type ferromagnétique.

Pourtant, nous observons l'émergence de mouvements collectifs spontanés au sein du système caractérisés par des fluctuations géantes de densité. Ces résultats montrent la robustesse de l'ordre polaire observé dans les modèles théoriques et numériques de la matière active polaire 2D sur substrat.