

PhD project

Matière active : Experiences

Une thèse expérimentale en physique de la matière active est ouverte dans notre groupe Soft and Active Matter de l'ENS de Lyon. L'objet principal de ce travail sera de comprendre la dynamique collective de populations de particules artificielles autopropulsées manipulées au sein de dispositifs microfluidiques.

Les troupeaux (Figs. 1A et 1B), les bancs de poissons ou encore les essaims d'insectes présentent à grandes échelles des organisations dynamiques très peu dépendantes du détails des interactions entre les individus qui les composent : un mouvement dirigé cohérent à l'échelle de tout le système. Ces observations ont stimulé le développement de modèles physiques génériques pour décrire les mouvements collectifs émergents dans des populations de particules autopropulsées. Dans cet esprit nous avons construit un système expérimental constitué de particules colloïdales motorisées (Fig. 1D), non seulement capables de s'autopropulsées dans un fluide, mais aussi de sonder l'orientation de leurs voisins [1]. Nous proposons de tirer parti de ce système unique afin d'étudier le transport et les fluctuations de foules artificielles de plusieurs millions d'individus permettant une compréhension quantitative de leur dynamique collective. Pour en savoir plus sur ces questions et pour découvrir ce système expérimental unique, venez nous rendre visite au laboratoire de physique de l'ENS de Lyon.



FIGURE 1 – A- troupeau de mouton (National Geographic). B- Pélicans migrant sur le Mississippi (National Geographic). C- Troupeau de robot colloïdaux (diamètre $5 \mu\text{m}$) [1].

Ce travail expérimental utilisera des concepts et des outils de la physique statistique, physique de la matière molle et microfluidique. Ces publications réalisées au cours de thèses précédente donnera une idée de l'esprit de ce projet :

[1] **Emergent vortices in populations of colloidal rollers**

A. Bricard, J.-B. Caussin et al *Nature Communications* (2015)

(voir <https://denis114.wordpress.com/papers/>)

[2] **Emergence of macroscopic directed motion in populations of motile colloids**

A. Bricard, J.-B. Caussin, N. Desreumaux, O. Dauchot and D. Bartolo, *Nature* (2013)

(voir <https://denis114.wordpress.com/papers/>).

Contact: **Denis Bartolo**

📍 Laboratoire de Physique, ENS de Lyon

✉ denis.bartolo@ens-lyon.fr

☎ +33 4 7272 8492

url <http://denis114.wordpress.com/>