

Stage de M2 en 2017, pouvant se prolonger par une thèse :

Physique statistique hors-équilibre dans des systèmes dissipatifs, théorie de l'information

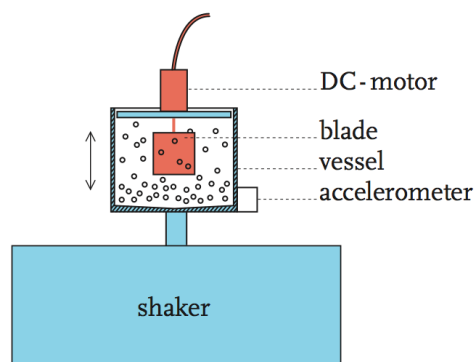
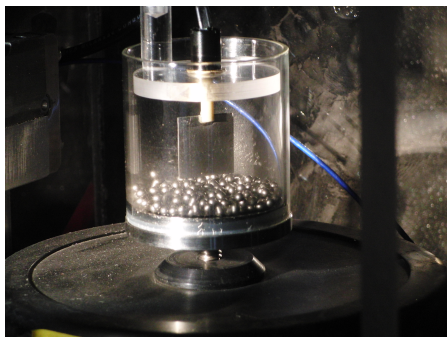
Lieu : Laboratoire de Physique, École Normale Supérieure de Lyon

Encadrement : Antoine Naert (antoine.naert@ens-lyon.fr), et J.-C. Géminard

Contexte : Le formalisme de la physique statistique permettant de décrire des états arbitrairement loin de l'équilibre est en plein essor. Les contributions expérimentales, peu nombreuses, sont très récentes. Nous réalisons des expériences modèles, *a priori* techniquement simples, afin de mettre à l'épreuve les résultats théoriques et, éventuellement, en inspirer les développements.

Dans cette optique, nous avons développé des expériences sur les gaz granulaires, mais aussi sur la turbulence d'ondes dans des plaques minces vibrées. Nous avons vérifié que des propositions théoriques destinées à la description de systèmes micro-réversibles restent encore valables pour des systèmes dans lesquels une partie de l'énergie est dissipée : Théorème de Fluctuation [1], de Fluctuation-Dissipation [2], égalité de Hatano-Sasa [3] (généralisant l'inégalité de Clausius), transport d'énergie [4, 5], etc.

Nos expériences sont donc un *banc d'essai* à l'échelle macroscopique pour tester des effets qui n'apparaissent souvent qu'à l'échelle moléculaire !



Sujet : Nous proposons de poursuivre nos études des gaz granulaires et de les étendre aux plaques vibrées et aux écoulements turbulents. Après avoir essentiellement étudié les propriétés stationnaires, nous voulons explorer les transitoires (systèmes hors-équilibre instationnaires), les machines thermiques, et tester expérimentalement les relations entre théorie de l'information et physique statistique hors-équilibre (démon de Maxwell macroscopique, limite de Landauer qui représente le coût énergétique d'un bit d'information).

Un étudiant intéressé devra aimer le travail expérimental et la physique statistique...

Mots-clefs : Phys. Stat. hors-équilibre, théorie de l'information, physique expérimentale.

Références :

- [1] A.Naert, Euro Phys. Lett. **97** 2 (2012) 20010,
- [2] J.-Y. Chastaing, J.-C. Géminard, A. Naert, à publier,
- [3] A. Mounier, A. Naert, Euro Phys. Lett. **100** 3 (2012) 30002,
- [4] C.-E. Lecomte, A. Naert, J. Stat. Mech., P11004 (2014).
- [5] J.-Y. Chastaing, J.-C. Géminard, A. Naert, soumis à PRE