

Effets de taille finie dans un modèle de synchronisation d'oscillateurs

Encadrant : Julien Barré, Institut Denis Poisson, Université d'Orléans.

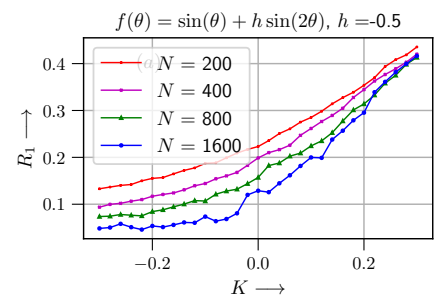
Ce stage est proposé dans le cadre d'un projet Franco-Indien avec Shamik Gupta, du Tata institute for Fundamental Research à Mumbai. Si le stage est suffisamment long, un séjour au TIFR Mumbai est possible.

Niveau : M1 ou M2 physique.

Sujet du stage :

Le modèle de Kuramoto [1] fournit un exemple simple de synchronisation d'oscillateurs couplés, et est un terrain de jeu pour comprendre les variations autour de ce phénomène depuis 50 ans. Le phénomène principal est l'existence d'une transition entre une phase désordonnée, et une phase synchronisée. Ce stage propose de s'intéresser aux effets de taille finie, lorsque le nombre d'oscillateurs est grand, mais pas infini.

Il est connu que pour le modèle de Kuramoto standard, les lois d'échelle décrivant la transition entre les deux phases sont "anormales", au sens où elles sont différentes des autres systèmes de type champ moyen [2, 3]. Or la transition du modèle de Kuramoto standard est en un sens très particulière, et est modifiée par l'introduction d'un couplage plus générique entre oscillateurs [4]. Sur la figure est représenté le paramètre d'ordre décrivant la synchronisation, au voisinage de la transition et pour différentes tailles. Que deviennent alors les lois d'échelle anormales ? L'objectif du stage est de répondre à cette question.



Concrètement, le stagiaire devra:

- Se familiariser avec le problème en reprenant les articles de référence.
- Essayer d'adapter l'analyse de [2] au modèle de Kuramoto générique.
- Ecrire un code de simulation.
- Tester numériquement les résultats analytiques.

References

- [1] Y. Kuramoto, in Proceedings of the International Symposium on Mathematical Problems in Theoretical Physics, Lecture Notes in Physics, edited by H. Araki, Vol. 39 (Springer-Verlag, Berlin, 1975)
- [2] H. Hong, H. Chaté, H. Park, and L.-H. Tang *Phys. Rev. Lett.* **99**, 184101 (2007).
- [3] S.-W. Son and H. Hong *Phys. Rev. E* **81**, 061125 (2010).
- [4] H. Chiba, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, **35**(3), 762-834 (2015).