

# Sujet de thèse

- **Titre :** Variations autour des rough paths
- **Unité de recherche :** IRMAR, UMR 6625
- **Thèmes :** Rough paths, superprocessus, homogénéisation
- **Directeur de thèse :** Ismaël Bailleul

La théorie des "Rough paths" a été inventée il y a une petite vingtaine d'année par T. Lyons [5] pour donner une approche alternative au calcul stochastique introduit par Itô dans les années 40-50 pour donner un sens et résoudre des équations différentielles du type

$$dx_t = V_i(x_t)dB_t^i$$

où  $x_t$  est un chemin de  $R^d$ , les  $V_i$  des champs de vecteurs et  $dB$  un accroissement de mouvement brownien. Le caractère non absolument continu d'une trajectoire brownienne empêche la compréhension de telles équations en un sens classique. La théorie inventée par Itô en 44 est purement probabiliste, et ça a donc été un 'choc' lorsque Lyons a montré qu'on pouvait comprendre ces équations en termes purement déterministes (!) avec d'énormes gains conceptuels et techniques. La théorie a été suffisamment retravaillée maintenant pour être d'accès facile, et ses diverses formulations offrent un champ d'investigation dont le projet de thèse se propose d'explorer certaines directions, en rapport avec des problèmes d'homogénéisation de systèmes multi-échelle [3, 1], ou avec l'étude des limite de systèmes de particules, possiblement en interaction, nommés superprocessus [2, 4].

## References

- [1] Bailleul, I. and Catellier, R. Rough flows and homogenization in stochastic turbulence arXiv:1601.01902, (2016).
- [2] Dynkin, E. Diffusions, superdiffusions and partial differential equations. *AMS Colloquium Publications*, **50**, (2002).
- [3] Kelly, D. and Melbourne, I. Smooth approximation of stochastic differential equations *Ann. Probab.*, **44**(1), (2016):479–520.
- [4] Le Gall, J.-F. Spatial branching processes, random snakes and partial differential equations. *Lectures in Mathematics ETH Zürich*, (1999).
- [5] T. Lyons. Differential equations driven by rough signals. *Rev. Mat. Iberoamericana*, 14 (2) 1998, 215–310.