

# Mémoire : pistes de réflexions

Benjamin Dosse

Ce document vise à contenir une liste d'idées et de sujets que l'on pourrait aborder dans le cadre du mémoire de Master. On y trouvera quelques références, des commentaires parfois laconiques, ainsi qu'une liste de champs d'étude, souvent mal délimités.

## Thématiques principales

- Étude des équations différentielles stochastiques selon différents paradigme (Itô, Stratonovich, Malliavin).
- Dans ces formalismes, comment approcher numériquement les solutions de pareilles équations ?
- On peut montrer que pour Itô et Stratonovich, on peut (souvent) omettre le type d'intégrale utilisée.
- On peut montrer que Malliavin étend l'intégrale d'Itô.
- Un outil classique : le développement de Taylor-Itô. Ce nom est-il donné parce qu'il ne s'applique que dans le cas d'Itô ? Comment peut-on le définir sinon ?

## Thématiques secondaires

- On a étudié très superficiellement dans le projet *des* EDS ; et les systèmes d'EDS/les EDS multi-dimensionnelles ?
- Il existe différents types d'équations différentielles stochastiques : comment caractériser les équations explicitement résolubles ? (en partie étudier dans le projet)
- Si on ne dispose pas d'une solution explicite dans un formalisme, que se passe-t-il si on change d'intégrale ?
- Les méthodes de Runge-Kutta existent dans le cas stochastique.
- On a défini (très vaguement) un ordre de convergence dans le projet.
- Que se passe-t-il sur les variétés différentielles ?
- Équation de Fokker-Planck ?
- Équations aux dérivées partielles stochastiques & équation de la chaleur stochastique.
- Méthodes numériques pour les EDPS.
- Application aux systèmes dynamiques (on suit ergodique...) ?

## Des références

Non-exhaustif, souvent sans en avoir lu que le premier chapitre en diagonal. Ceci n'est pas une bibliographie.

- NUALART David et Eulalia NUALART, *Introduction to Malliavin Calculus*, Cambridge University Press, 2018
- MATSUMOTO Hiroyuki et Setsuo TANIGUCHI, *Stochastic Analysis*, Cambridge University Press, 2016
- HSU Elton P., *Stochastic Analysis on Manifolds*, American Mathematical Society, 2002
- ELWORTHY K. D., *Stochastic Differential Equations on Manifolds*, Cambridge University Press, 2013
- GAUTSCHI Walter, *Numerical Analysis*, Birkhäuser, 2012
- BOROVKOV Alexandr A., *Probability Theory*, Springer, 2013
- HAN Xiaoying et Peter E. KLOEDEN, *Random Ordinary Differential Equations and Their Numerical Solutions*, Springer, 2017
- PARDOUX Étienne et RASCANU Aurel, *Stochastic Differential Equations, Backward SDEs, Partial Differential Equations*, Springer, 2014
- CHERNY Alexander S. et Hans-Jürgen ENGELBERT, *Singular Stochastic Differential Equations*, Springer, 2005
- LORD Gabriel J., Catherine E. POWELL, et Tony SHARDLOW, *An Introduction to Computational Stochastic PDEs*, Cambridge University Press, 2014
- PLATEN Eckhard, *An Introduction to Numerical Methods for Stochastic Differential Equations*, Acta Numerica, 1999
- LIGGETT Thomas M., *Continuous Markov Time Processes*, American Mathematical Society, 2010
- TOCINO A. et R. ARDANUY, *Runge-Kutta Methods for Numerical Solution of Stochastic Differential Equations*, Journal of Computational and Applied Mathematics, 2001

Si on veut explorer les méthodes de Runge-Kutta, il faut comprendre l'utilité des arbres colorés enracinés dans la construction de celles-ci : trouver des références.