

13° Simulation et calcul intensif dans les Equations Différentielles Stochastiques. Sim.DiffProc/SimProcGUI

Prof. BOUKHETALA Kamel, Doyen de la Faculté de Mathématiques, USTHB Alger

La théorie des Equations Différentielles Stochastiques, (EDS) de type Itô ou Stratonovich, s'est considérablement développée. Les EDS de type Itô, forme une richesse probabiliste, mais perdent la plupart des règles de calcul différentiel ordinaire; une forme analytique explicite et exacte du processus aléatoire, solution d'une EDS, est rarement déterminée. Ces équations font l'objet de modélisation de comportement dynamique de phénomènes ou de situations à caractère aléatoire, en physique, chimie, biologie, sociologie, communication, économie, finance, assurance, environnement, etc. Les modèles développés sont souvent traités théoriquement, mais présentent des difficultés en matière de mise en œuvre pratique. La formule de Taylor stochastique nous conduit à développer des schémas numériques pour approximer la solution d'une EDS, selon des critères de convergences faibles ou forts. L'implémentation de ces schémas sur des ordinateurs permet de simuler des flux de trajectoires de la solution probable, et d'engendrer de l'échantillonnage statistique. Des approches de la statistique non paramétrique et du calcul intensif parallèle nous permettent d'engendrer de l'information et de renseigner l'ensemble des variables d'intérêt rattachées au modèle traité, comme la densité de la probabilité de transition, l'instant de premier passage, les équations des moments, etc. Nous développons, sous l'environnement de programmation statistique R, le package Sim.Diffproc (<https://cran.r-project.org/web/packages/Sim.DiffProc/index.html>), sous forme d'une bibliothèque d'objets de programmation, et de calcul intensif parallèle pour les EDS, ainsi qu'un environnement graphique Sim.DiffprocGUI

(<http://www2.uaem.mx/r-mirror/web/packages/Sim.DiffProcGUI/index.html>), comme outil pédagogique et didactique pour les étudiants, et les utilisateurs qui ne sont pas en général spécialistes en théorie complexe des EDS. Deux modèles d'illustration sont traités.

Mots clés : Equations Différentielles Stochastiques, formule de Taylor stochastique, package