

Méthodes numériques

- Ludovic Goudenège (CNRS et CentraleSupélec)

Title: Analyse de la convergence de schémas numériques pour des EDS (bruits browniens ou alpha-stables)

Abstract: Les ordres de convergence des schémas numériques pour les équations différentielles stochastiques dirigées par des mouvements browniens avec des drifts réguliers sont étudiés depuis longtemps dans la littérature. Cependant, des avancées récentes ont permis d'exhiber des vitesses de convergence de schémas numériques pour des EDS dirigées par des mouvements browniens fractionnaires ou des bruits alpha-stables.

Ces nouveaux résultats revêtent un intérêt particulier, car ils révèlent comment la régularité du drift et la régularité du bruit influencent directement la vitesse de convergence. De plus, cette dépendance explicite en les régularités permet d'envisager des drifts à régularité négative, et contrairement à l'intuition, l'irrégularité du bruit ne constitue pas un facteur limitant. En réalité, la présence de fluctuations aléatoires ou d'oscillations permet d'écrire des schémas numériques pour des EDS qui semblent mal posées (déjà au niveau déterministe), tout en obtenant des vitesses de convergence forte et faible.

Cet exposé présentera des résultats récents sur les ordres de convergence de schémas numériques, accompagnés de simulations numériques illustrant la diversité et la complexité des résultats présents dans la littérature.

- Adrien Laurent (Inria Rennes)

Title: Les séries exotiques aromatiques : un outil algébrique et géométrique naturel pour l'analyse de l'erreur rétrograde stochastique

Abstract: Le formalisme des séries de Butcher exotiques aromatiques a permis de créer et d'étudier des intégrateurs pour l'échantillonnage à l'ordre élevé de la mesure invariante d'équations différentielles stochastiques ergodiques dans \mathbb{R}^d et sur variétés. En particulier, nous avons observé avec Gilles Vilmart que l'analyse de l'erreur rétrograde se réécrit simplement avec des arbres exotiques aromatiques, sans donner de résultats au-delà de l'ordre 3. Dans cette présentation, nous montrons que le formalisme exotiques aromatiques est précisément le bon formalisme pour la formulation de l'analyse de l'erreur rétrograde, grâce à une propriété géométrique universelle d'équivariance orthogonale. Nous détaillerons les structures d'algèbre de Hopf liées aux lois de composition et de substitution des séries exotiques aromatiques, et les utiliserons pour fournir une expression explicite du champ de vecteur modifié. En particulier, nous montrons que le champ modifié s'écrit naturellement et à tout ordre comme une B-série exotiques aromatiques et donnons une formule explicite. Si le temps le permet, nous présenterons quelques résultats récents sur l'extension au cas sur variétés, en utilisant de nouveaux intégrateurs géométriques intrinsèques. Ce travail est réalisé

en collaboration avec Eugen Bronasco (Université de Genève) et Hans Munthe-Kaas (Université de Bergen et Université de Tromsø).

- Paul Maurer (Inria Sophia-Antipolis, doctorant)

Title: Une approche markovienne pour la modélisation de l'intermittence turbulente

Abstract: Nous introduisons un modèle stochastique pour la vitesse turbulente d'un écoulement, sous la forme d'un couplage de type modèle de Bergomi (avec volatilité stochastique). Ce couplage est proposé dans la littérature pour la modélisation des phénomènes de dissipation dans le contexte de l'intermittence turbulente. Dans ce contexte particulier de système à corrélation à longue portée, le modèle est dirigé par un mouvement brownien fractionnaire W régularisé avec un paramètre de Hurst égal à 0, qui est une semimartingale non-markovienne. Nous approchons ce modèle par un système markovien obtenu via une discrétisation de la transformée de Laplace de W . Ce résultat est utilisé pour obtenir une vitesse de convergence des méthodes numériques combinant l'approximation de la transformée de Laplace et les schémas d'Euler pour cette classe de modèles. Nous étudions également dans quelle mesure certaines propriétés de l'intermittence turbulente peuvent être sauvegardées par cette approche markovienne.

- Urbain Vaes (Inria Paris et CERMICS, Ecole de Ponts)

Title: Filtre de Kalman d'ensemble dans le cadre quasi-gaussien

Abstract: Le filtre de Kalman d'ensemble est largement utilisé dans les applications car, pour les problèmes de filtrage en grande dimension, il possède une robustesse qui n'est pas partagée par le filtre particulaire, par exemple. Cependant, il n'existe pas de théorie qui quantifie sa précision en tant qu'approximation de la véritable distribution filtrée, sauf dans le cadre gaussien. Nous démontrons que si la véritable distribution filtrée est proche d'une gaussienne dans l'espace conjoint de l'état et des données, alors le filtre de Kalman d'ensemble donne une bonne approximation de cette distribution.