

Atelier EDS et Incertitudes, 11 mai 2015, AgroParisTech

PROGRAM

9:15 Welcome

9:45-10:00 Introduction

10:00-11:00 Emmanuel Gobet

Title: « *Événements rares et sensibilités dans les calculs de risques économiques et financiers* »

Abstract: Nous considérons des exemples importants pour les applications en lien avec le risque de marché, le risque de crédit ou le risque systémique. Souvent des processus à temps continu (EDS browniennes) sont utilisés comme modèles. Nous proposons un nouveau point de vue dans les méthodes particulières utilisant des chaînes de Markov sur l'espace des trajectoires, permettant une grande flexibilité sur les modèles et fonctionnelles. L'analyse de sensibilité (approche calcul de Malliavin) est également proposée dans ce cadre. Basé sur un travail joint avec A. Agarwal, S. De Marco, G. Liu.

11:00-12:00 Mireille Bossy

Title: « *Modélisation Lagrangienne Stochastique pour des écoulements géophysiques* »

Abstract: En mécanique des fluides, les MSL (Modèles Lagrangiens Stochastiques) sont des modèles de particules-fluides qui s'apparentent aux approches PDF: on s'intéresse via l'équation de Fokker Planck à la *probability density function* (PDF) de présence d'une particule de fluide en mouvement. Les modèles de particules-fluides forment une famille d'équations différentielles stochastiques (EDS) non linéaires, dont l'analyse du caractère bien posé est encore au stade des modélisations simplifiées. Les champs Eulériens d'intérêt (vitesse, énergie cinétique, dissipation) sont obtenus comme des espérances de fonction de la vitesse instantanée, conditionnellement à la position instantanée, et à leurs dérivées. L'exposé donnera quelques récents résultats sur ces modèles.

Dans la couche limite atmosphérique, les modélisations les plus populaires pour les écoulements turbulents sont des approches basées sur les équations de Reynolds Navier-Stokes (RANS) et les *large eddy simulations* (LES). Les méthodes basées sur la modélisation

Lagrangienne stochastique forment une alternative intéressante pour certaines applications dans ce domaine, typiquement pour les calculs de vents, la PDF obtenue numériquement rendant compte de la variabilité intrinsèque du vent.

Pour résoudre numériquement les MSL, nous utilisons un algorithme particulière qui s'appuie sur un estimateur de l'espérance conditionnelle. Cette méthode particulière s'apparente à une méthode de Monte-Carlo en terme de vitesse de convergence, mais le principe sous-jacent reste un principe de propagation du chaos pour des particules en interactions champs moyen. On évoquera de récents résultats de vitesse de convergence. En terme de simulation, on verra que ces méthodes particulières s'adaptent bien à la simulation de circulation autour d'éoliennes ou à des fins de raffinement d'échelles en météorologie.

12:00-13:30 lunch break

13:30-14:30 Olivier Le Maître

Title: Polynomial Chaos and Variance decomposition techniques for sensitivity analysis in stochastic / noisy models with uncertain parameters

Abstract: Polynomial Chaos expansions (PC) have been successfully used for uncertainty quantification in numerous types of deterministic models with random coefficients, a situation corresponding to the so-called parametric uncertainty. In this presentation, I will discuss the extension of the PC expansion to stochastic systems having inherent random dynamics, in addition to some uncertain parameters. For such systems, it is common to investigate the effect of the uncertain model parameters on the first statistical moments (mean, variance,...) of the stochastic system output. We propose instead, when possible, to represent the parametric dependences of individual trajectories of the stochastic system. This results in PC expansions with stochastic expansion coefficients. From a sample set of the expansion coefficients, the variance of the model output can be subsequently separated, a la Sobol, into orthogonal contributions due to the parameters, inherent stochasticity and mixed effects.

Such decomposition rely on the identification of particular realizations of the inherent stochastic dynamics, irrespective to the values of the uncertain model parameters and is then directly amenable to problems involving external stochastic forcing. A Galerkin strategy is proposed in this case for the computation of the stochastic PC coefficients, and we

illustrate the methodology on simple systems driven by Wiener noise. Finally, we discuss the extension of the proposed method to reactive networks and stochastic simulators whose dynamics is described by a transition probability law (master equation).

14:30:14:45 break

14:45:16:45 discussion