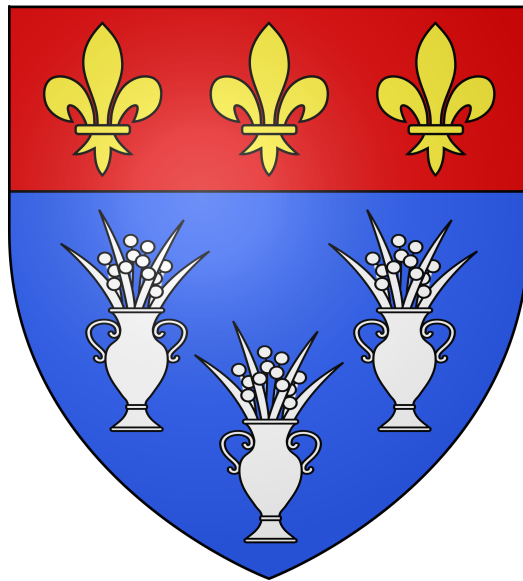


Programme, titres, et résumés des exposés aux Journées de Probabilités

Dourdan, 24–28 juin 2019



Emploi du temps

	<u>Lun. 24</u>	<u>Mar. 25</u>	<u>Mer. 26</u>	<u>Jeu. 27</u>	<u>Ven. 28</u>
08:00					
09:00		Exposé plénier F. Delarue	Exposé plénier C.Male	Exposé plénier L.Coquille	Exposé plénier A. Desolneux
		Pause café	Pause café	Pause café	Pause café
10:00		Exposés courts	Exposés courts	Exposés courts	Exposés courts
11:00					
12:00		Déjeuner	Déjeuner	Déjeuner	Déjeuner
13:00					
14:00	Exposé plénier J.C. Mourrat	Exposé plénier G. Pagès	Temps libre, balade	Exposé plénier B.Haas	Exposés courts
15:00	Pause café	Rafraichissement		Rafraichissement	
	Exposés courts	Exposés courts		Exposés courts	
16:00					
17:00					
18:00	Cocktail				
19:00	Dîner	Dîner	Dîner	Dîner de conférence	

Exposés pléniers

Loren Coquille, Métastabilité en dynamique des populations — Jeudi 27 à 08:45

Nous considérons un modèle stochastique de dynamique des populations où chaque individu est caractérisé par un trait dans $0, 1, \dots, L$ et possède un taux de reproduction naturel, un taux de mortalité logistique dû à l'âge ou la compétition et une probabilité de mutation vers des traits voisins à chaque événement de reproduction. Nous choisissons les paramètres pour créer une vallée de fitness : des mutations délétères doivent être créées avant d'atteindre la première mutation avantageuse. Nous étudions la limite des grandes populations et des mutations rares selon plusieurs échelles. En particulier, lorsque le taux de mutation est suffisamment faible, on observe un comportement métastable : le temps de sortie de la vallée est aléatoire, à distribution exponentielle. Travail en collaboration avec Anton Bovier et Charline Smadi.

François Delarue, Viscosité évanescence pour des diffusions dirigées par un potentiel — Mardi 25 à 08:45

Le but de cet exposé est de revisiter les résultats antérieurs de Bafico et Baldi sur le comportement asymptotique des solutions d'équations différentielles stochastiques à petite viscosité lorsque la dynamique limite admet plusieurs solutions. Alors que le résultat de Bafico et Baldi ne traite que du cas uni-dimensionnel, nous aborderons ici le cas multi-dimensionnel, lorsque le champ de vitesse de la diffusion dérive d'un potentiel. Travail en commun avec Mario Aureli (York).

Agnès Desolneux, Processus ponctuels déterminantaux dans le cadre du traitement d'images — Vendredi 28 à 08:45

Dans cet exposé, je montrerai comment les processus ponctuels déterminantaux (DPP) peuvent être adaptés et utilisés dans le contexte discret et stationnaire des pixels d'une image. Ils fournissent en particulier un cadre pour des modèles d'images de texture de type spot-noise, et on regardera alors l'interaction entre le « spot » de la texture et le noyau du DPP. La transformée de Fourier discrète joue un rôle particulièrement important dans cette partie. Dans une deuxième partie, je parlerai d'une autre utilisation des processus ponctuels déterminantaux pour le traitement d'images, avec le problème de la sélection des patches les plus représentatifs d'une image. Le tout est un travail en collaboration avec Bruno Galerne et Claire Launay.

Bénédicte Haas, Les arbres Markov-branchants multi-types et leurs limites d'échelle — Jeudi 27 à 14:00

On s'intéresse à des modèles de population où les individus sont caractérisés par deux paramètres : leur taille (un entier positif) et leur type (un entier dans un ensemble fini fixé, « l'ensemble des types »). On dit qu'un tel modèle est Markov-branchant si un individu de taille n et de type i donne naissance, indépendamment des autres individus de sa génération et suivant une loi qui ne dépend que de n et i , à des enfants dont la somme des tailles est inférieure à n (la taille du parent se fragmente donc en les tailles des enfants). L'objet de cet exposé est de décrire les limites d'échelle des arbres généalogiques de ces populations, sous l'hypothèse que les fragmentations macroscopiques des tailles sont rares, c'est-à-dire qu'elles arrivent à un taux de l'ordre $n^{-\gamma}$ ($\gamma > 0$) pour un individu de taille n . On obtient à la limite des arbres réels fractals, les arbres de fragmentation auto-similaires multi-types. On observera différents régimes, suivant que le taux de changement de type est plus grand/égal/plus petit que le taux de fragmentation macroscopique. On illustrera ces résultats avec deux applications, l'une à la description des limites d'échelle de suites d'arbres construites récursivement en collant à chaque étape sur la structure un arbre fini tiré aléatoirement dans un ensemble fini d'arbres (dans ce cas on est dans le régime « critique »), l'autre à la description des limites d'échelle d'arbres de Galton-Watson multi-types (dans ce cas on est dans le régime « mélange »). Cet exposé est basé sur un travail en collaboration avec Robin Stephenson.

Camille Male, Liberté asymptotique sur la diagonale des matrices aléatoires — Mercredi 26 à 08:45

Le problème posé est le calcul de distributions de valeurs propres de polynômes en des matrices aléatoires, dans la limite où leur taille tend vers l'infini. Si les matrices aléatoires sont invariantes en loi par conjugaison par des matrices unitaires, la théorie des probabilités libres de Voiculescu donne des outils analytiques permettant de caractériser le spectre des matrices et de la calculer numériquement. Ici nous supposons seulement que les matrices aléatoires sont invariantes en loi par conjugaison par des matrices de permutations. Ceci requiert une méthode plus générale, appelée théorie des probabilités sur les trafics. Jusqu'ici celle-ci avait apporté une description combinatoire des moments des distributions limites de valeurs propres. Plus récemment, nous avons découvert que la liberté au sens des trafics implique la liberté en un sens opérateur. Ceci permet d'appliquer des méthodes de calcul numérique pour le calcul de ces distributions de valeurs propres. En collaboration avec : B. Au, G. Cébron, A. Dahlqvist et F. Gabriel.

Jean-Christophe Mourrat, Inférence d'une grande matrice de rang 1 et mécanique statistique — Lundi 24 à 14:00

On observe une version bruitée d'une grande matrice de rang 1. Suivant l'intensité du bruit, est-il possible de récupérer une information non triviale sur la matrice ? Ce problème, intéressant en soi, sera aussi motivé par son lien avec un modèle de « verre de spins », c'est-à-dire un modèle de mécanique statistique où un grand nombre de variables interagissent les unes avec les autres, avec des interactions aléatoires positives et négatives. La résolution du problème fera intervenir une équation de Hamilton-Jacobi.

Gilles Pagès, Ordre convexe fonctionnel, diffusions et schéma d'Euler : une association fructueuse — Mardi 25 à 14:00

Nous montrerons comment établir l'ordre convexe fonctionnel pour des classes variées de diffusion martingales, y compris de type McKean-Vlasov, à partir des propriétés élémentaires de propagation de leur schéma d'Euler, combinées aux théorèmes limites. Nous montrerons comment cette approche en forme de paradigme et fondée sur un principe de programmation dynamique s'étend à l'ordre convexe monotone, à des dynamiques avec sauts d'une part et à des problèmes d'arrêt optimal d'autre part. Parmi d'autres applications, ceci fournit une méthode numérique systématique d'approximation d'options exotiques dans des modèles à volatilité locales sans risque d'arbitrages.

Exposés courts

Abdallah Abarda, Latent Transition Analysis in the context of clinical research — Mardi 25 à 16:10

Generally, when longitudinal data are considered, the research questions focus to some form of change over time. There are many approaches to analyzing longitudinal data by means of Latent Class Analysis (LCA). Among these approaches, we propose a practical one that may be useful for researchers to conducting their research. This approach is the Latent transition Analysis (LTA). The emphasis in LTA is on estimating the incidence of transitions by probabilistic models over time in latent class membership. This contribution aim to adapt LTA model to Health data set such as Cancer data set and assessing the performance of LTA to Classify the individuals of study and to analyze the processing of growth in several state of disease.

Ahmed Aghriche, A reaction-diffusion model for *Aedes aegypti* mosquitoes with time delay — Jeudi 27 à 11:35

This work deals with the reaction diffusion approach with time delay to describe the dynamics of invasion of *aedes aegypti* mosquitoes which are divided into three sub-populations : Eggs, pupae and female. We mainly investigate whether time delay can induce Hopf bifurcation, by means of analyzing eigenvalue spectrum, we show that the positive equilibrium is asymptotically stable in the absence of time delay, but loses its stability via Hopf bifurcation when time delay crosses some critical value. Using normal form and center manifold theory, we investigate the stability of bifurcating branch of periodic solutions and direction of the Hopf bifurcation. Numerical simulations are carried out to support our theoretical results.

Antoine Ayache, Almost sure approximations in Hölder norms of a general stochastic process defined by a Young integral — Ven 28 à 11:15

We focus on a stochastic process Y defined by a pathwise Young integral of a general form. Thanks to the Haar basis, we connect the classical method of approximation of Y through Euler scheme and Riemann-Stieltjes sums with a new approach consisting in the use of an appropriate series representation of Y . This representation is obtained through a general compactly supported orthonormal wavelet basis. An advantage offered by the new approach with respect to the classical one is that a better almost sure rate of convergence in Hölder norms can be derived, under a general chaos condition. Also, this improved rate turns out to be optimal in some situations; typically, when the integrand and integrator associated to Y are independent fractional Brownian motions

with appropriate Hurst parameters.

Frédéric Barbaresco, Familles Exponentielles covariantes par un Groupe de Lie et métrique de Fisher-Koszul-Souriau : travaux de Jean-Louis Koszul, Muriel Casalis et Jean-Marie Souriau — Mardi 25 à 10:15

L'étude des densités exponentielles invariantes par un groupe remonte aux travaux de M. Casalis dans sa thèse de 1990. Ce problème avait été étudié précédemment dans un cadre géométrique par J.-L. Koszul dans les années 60, en parallèle des travaux d'E. Vinberg en Russie, pour définir des densités, sur des cônes convexes saillants, invariantes par les automorphismes de ces cônes. Le problème général a été résolu pour les groupes de Lie par J.-M. Souriau en Mécanique Géométrique en 1969, en définissant une « Thermodynamique des groupes de Lie » en Mécanique Statistique. Ce modèle de Souriau considère la statistique des systèmes dynamiques dans leur « espace d'évolution » associée à une variété symplectique, et définit grâce à des outils cohomologiques (non équivariance de l'opérateur coadjoint pour l'application moment avec apparition d'un cocycle) une densité (de Gibbs) qui est covariante sous l'action des groupes dynamiques de la physique (par exemple, le groupe de Galilée en physique classique). Le cas des familles exponentielles invariantes par un groupe est un cas particulier associé au groupe affine. L'approche de Koszul et Souriau utilise la représentation affine des groupes de Lie et algèbre de Lie. J.-L. Koszul revient sur ce modèle de J.-M. Souriau en 1987 (ouvrage qui vient d'être traduit en anglais). Ces structures géométriques associées aux familles exponentielles permettent de définir des généralisations de la métrique de Fisher en géométrie de l'Information (métrique de Fisher-Koszul liée à la 2-forme de Koszul sur les cônes convexes saillants et métrique de Fisher-Souriau liée aux orbites coadjointes et l'application moment). L'équation de Clairaut-Legendre à la base de ces structures géométriques avait été découverte dès 1943 par Maurice Fréchet de façon concomitante à sa découverte de la borne de Fréchet-Darbois.

Ahmed Boujnoui, Analyse stochastique du mechanism Slotted Aloha combiné avec ZigZag decoding et le coût de transmission — Ven 28 10:55

In Slotted ALOHA, mobile nodes tend to be more aggressive when they compete to get access to the common channel, which leads to a dramatic decrease in the Quality of Service (QoS). In this work, we analyze the Slotted ALOHA and Slotted ALOHA combined with ZigZag Decoding within a stochastic game framework. First, we start with the cooperative model of the proposed mechanism in which we propose several approaches to optimize the system. Then, we model the system by a non-cooperative game using a bi-dimensional Markov chain that integrates the effect of ZigZag Decoding (ZD). We

then propose an adjustable transmission cost to compromise between throughput and the delay of backlogged packets. All found results show that our approach improves significantly the QoS of the system.

Barbara Dembin, Flot maximal entre un convexe compact et l'infini en percolation de premier passage — Jeudi 27 à 16:10

Nous considérons le modèle de percolation de premier passage standard dans \mathbb{Z}^d pour une loi G sur \mathbb{R}_+ admettant un moment exponentiel. Soit A un convexe compact de \mathbb{R}^d . Nous nous intéressons au flot maximal de l'ensemble A vers l'infini. Ce problème équivaut à étudier les surfaces de capacité minimale qui séparent A de l'infini. Nous montrons ici que le flot maximal renormalisé entre nA et l'infini $\phi(nA)/n^{d-1}$ converge presque sûrement, quand n tend vers l'infini, vers une constante dépendant de A . Cette constante correspond à la capacité de la frontière ∂A de A , et s'exprime comme l'intégrale d'une fonction déterministe sur ∂A .

Laurent Denis, La méthode de la particule prêtée appliquée aux excursions browniennes — Vendredi 28 à 14:40

La méthode de la particule prêtée permet d'établir l'existence de densité pour des fonctionnelles de Poisson. La méthode repose sur la construction d'une forme de Dirichlet associée à une mesure de Poisson très générale. On présentera une application au processus des excursions du mouvement Brownien et on en déduira des critères de densité pour des fonctionnelles d'excursions browniennes.

Catherine Donati-Martin, Fluctuations des outliers des matrices de Wigner déformées — Mercredi 26 à 10:15

On étudie le comportement des valeurs propres isolées du reste du spectre ("les outliers") de grandes matrices aléatoires, ainsi que leur vecteur propre associé. On s'intéresse en particulier aux propriétés de localisation des vecteurs propres et de non universalité des fluctuations.

Aya El Dakdouki, Apprentissage Statistique, Ingénierie du noyau — Mardi 25 à 15:30

Initialement, nous avons créé un nouveau noyau basé sur un modèle de mélange de lois gaussiennes. Nous avons repris l'idée du modèle de mélange dont on prend la transformée de Fourier (théorème de Bochner). Pour motiver le choix du mélange, les centres de classe des gaussiennes peuvent être perçus comme des directions suivant

lesquelles la proximité entre points va être plus ou moins importante. Pour choisir les directions, nous procédons comme suit. D'abord, chaque classe est fragmentée en un nombre de sous-classes pertinent, ensuite on considère les directions données par les vecteurs obtenus en prenant toutes les paires de centres de sous-classes d'une même classe. Parmi celles-ci, sont exclues celles permettant de connecter deux sous-classes de deux classes différentes. D'une manière plus précise, la norme du vecteur direction est liée au vecteur déplacement amenant une sous-classe sur une autre. Enfin, autant de termes que nécessaire sont ajoutés au mélange afin que la valeur du noyau décroisse à mesure que l'on s'éloigne d'un point d'une classe. Lorsque l'on est équidistant aux deux centres, la partie du noyau lié à cette direction s'annule. On peut aussi voir cela comme la recherche d'invariance par translation dans chaque classe, et on a comparé le résultat obtenu avec le noyau gaussien.

Perla El Kettani, Well-posedness of a stochastic phase field problem with multiplicative noise — Mardi 25 à 16:30

We prove the existence and uniqueness of the solution of a stochastic phase field problem with multiplicative noise. Phase field models are typically used to describe melting and solidification processes. We consider here the case of a multiplicative noise induced by a Q -Brownian motion.

Xavier Erny, Limite de systèmes de processus de Hawkes en interaction dans un régime diffusif. Application aux neurosciences — Jeudi 27 à 10:35

Nous considérons un système de N neurones en interaction. Le comportement de chaque neurone est caractérisé par le taux auquel il envoie des décharges électriques (spikes), ce taux dépend du potentiel de membrane du neurone à l'instant t . A chaque spike d'un neurone, les autres neurones reçoivent une quantité aléatoire supplémentaire, appelée « poids synaptique », qui est alors rajoutée à leur potentiel de membrane. De plus, entre deux spikes successifs le potentiel de membrane de chaque neurone subit une perte continue avec vitesse exponentielle. Le processus décrivant les instants de spikes du système peut être modélisé par un système de processus de Hawkes en interaction, dont l'intensité, représentant l'évolution des potentiels de membranes, satisfait une EDS dirigée par un système de mesures aléatoires de Poisson. Dans un régime d'interactions du type champ moyen avec une renormalisation diffusivité nous montrons que le processus d'intensité converge (en loi) vers une diffusion limite (quand le nombre de neurones N tend vers l'infini) du type CIR qui décrit le comportement typique d'un seul neurone au sein d'une population limite infinie. Nous en déduisons la convergence du système de processus de Hawkes (dans l'espace de Skorokhod). Pour

démontrer cette convergence nous utilisons des techniques analytiques basées sur la convergence des semi-groupes associés à des processus de Markov.

Yassine Esmili, Wavelet-type expansion of generalized Rosenblatt process and its rate of convergence — Lundi 24 à 16:10

The article [1] introduced in the early 2000s an almost surely and uniformly convergent (on compact intervals) wavelet-type expansion of classical Rosenblatt process. Yet, the issue of estimating, almost surely, its uniform rate of convergence remained an open question. The main goal of our present article is to provide an answer to it in the more general framework of generalized Rosenblatt process, under the assumption that the underlying wavelet basis belongs to the class due to Meyer. The main ingredient of our strategy consists in expressing in a non-classical (new) way the approximation errors related with the approximation spaces of a multiresolution analysis of $L^2(\mathbb{R}^2)$. Such a non-classical expression may also be of interest in its own right.

[1] V. Pipiras. Wavelet-type expansion of the Rosenblatt process. *Journal of Fourier Analysis and Applications*, 10(6) :599–634, 2004.

Alejandro Fernandez-Montero, Transport d'énergie dans des chaînes d'oscillateurs — Jeudi 27 à 16:30

L'étude des chaînes d'oscillateurs est un sujet classique en physique statistique, car cette approche permet de modéliser le transport d'énergie dans des solides à partir d'un modèle microscopique. Retrouver la loi de Fourier à un niveau macroscopique à partir d'un tel modèle reste à ce jour un des plus grands problèmes ouverts dans ce domaine. Ces dernières années, de nombreux progrès ont été faits dans le cas de dynamiques avec ajout de bruits stochastiques, mais le cas non linéaire (anharmonique) reste ouvert. Dans cet exposé, nous nous intéresserons à un modèle de chaînes d'oscillateurs anharmoniques avec interactions à longue portée.

Grégoire Ferré, Large deviations for empirical measures of diffusions in Wasserstein topology : revisiting Cramer's condition with Lyapunov functions — Mercredi 26 à 10:55

It is a common question in physics and statistics to estimate averages with respect to a given measure by computing the empirical average of a stochastic process along a trajectory. When estimating such a quantity, one is naturally led to consider the fluctuations around the limiting value. Small fluctuations are dictated by the central limit theorem and its refinements, while larger fluctuations can be quantified by the large deviations theory. Loosely speaking, this theory is concerned with the estimation

of tail probabilities of the distribution at hand. Since its development by Cramer in the 30's for independent variables, an important amount of works has been done on the empirical measure of diffusions, notably by Donsker, Ellis, Gartner and Varadhan, in the 70-80's. A common feature of these works is that they concern the fluctuations of bounded observables of the system (weak or strong topology). However, little seems to be known about unbounded observables, although ergodic theorems and central limit theorems can be derived in this context under mild conditions. The question can then be thought of as follows : how much does an unbounded function fluctuate ? The purpose of this work is to exhibit the largest range of functions for which a "normal" large deviations results holds. Based on Lyapunov functions techniques, our work provides natural and elegant extensions of previous results. In particular, for reversible diffusions with additive noise, we obtain a criteria that can be related to the standard Cramer's exponential moment condition through the Witten Laplacian and a corresponding spectral confinement condition, for which a physical intuition can be given.

Chenlin Gu, Algorithme itératif pour le problème de Dirichlet avec des conductances aléatoires — Mardi 25 à 15:50

Le problème de Dirichlet avec des coefficients oscillants demande beaucoup de calcul en général. On présente un nouveau algorithme inventé par S. Armstrong, A. Hannukainen, T. Kuusi, J.-C. Mourrat pour résoudre ce problème rapidement dans le contexte de conductance aléatoire en utilisant les résultats obtenus dans l'homogénéisation stochastique quantitative.

Danielle Hilhorst, On a stochastic nonlocal reaction-diffusion equation — Vendredi 28 à 10:15

We prove a well-posedness result for an initial boundary value problem for a stochastic nonlocal reaction-diffusion equation together with a nul-flux boundary condition in an open bounded domain of \mathbb{R}^n with a smooth boundary. We suppose that the noise is induced by a Q-Brownian motion.

Igor Honoré, Régularisation par un bruit dégénéré de chaînes d'Équations Différentielles Ordinaires — Vendredi 28 à 11:35

Nous établissons des estimées de Schauder liées à des équations paraboliques associées à un système stochastique dégénéré, où la dérive est un champ de vecteurs vérifiant une condition de type Hörmander faible, mais en cherchant la régularité Hölder minimale sur les coefficients. Nous proposons une méthode perturbative qui est une nouvelle

approche même dans un cadre non-dégénéré. Enfin, notre méthode nous permet de montrer l'unicité forte du système stochastique considéré.

Kaitong Hu, Mean Field Langevin Equation and Application to Neural Network — Mardi 25 à 16:50

We present a probabilistic analysis of the long-time behaviour of the nonlocal, diffusive equations with a gradient flow structure in 2-Wasserstein metric, namely, the Mean-Field Langevin Dynamics (MFLD). Our work is motivated by a desire to provide a theoretical underpinning for the convergence of stochastic gradient type algorithms widely used for non-convex learning tasks such as training of deep neural networks. The key insight is that the certain class of the finite dimensional non-convex problems becomes convex when lifted to infinite dimensional space of measures. We leverage this observation and show that the corresponding energy functional defined on the space of probability measures has a unique minimiser which can be characterised by a first order condition using the notion of linear functional derivative. Next, we show that the flow of marginal laws induced by the MFLD converges to the stationary distribution which is exactly the minimiser of the energy functional. We show that this convergence is exponential under conditions that are satisfied for highly regularised learning tasks. At the heart of our analysis is a pathwise perspective on Otto calculus used in gradient flow literature which is of independent interest. Our proof of convergence to stationary probability measure is novel and it relies on a generalisation of LaSalle's invariance principle. Importantly we do not assume that interaction potential of MFLD is of convolution type nor that has any particular symmetric structure. This is critical for applications. Finally, we show that the error between finite dimensional optimisation problem and its infinite dimensional limit is of order one over the number of parameters.

Baptiste Huguet, Relations d'entrelacement pour les diffusions sur des variétés et application aux inégalités fonctionnelles — Ven 28 à 10:35

On considère le semi-groupe, sur les fonctions, associé à l'opérateur différentiel $L = \Delta - \nabla V \cdot \nabla$. L'étude de la relation de commutation entre le semi-groupe et la différentielle permet d'obtenir des inégalités fonctionnelles, de type Poincaré. Ici, nous nous intéressons à une version cette relation de commutation, entrelacée par un isomorphisme sur les 1-formes. Cela permet de définir un nouveau semi-groupe dont l'étude permet d'obtenir des nouvelles bornes dans les inégalités.

Sarah Kaakai, An averaging result for heterogeneous population dynamics in random environment — Mardi 25 à 10:55

In this talk, I will present some recent results on stochastic heterogeneous population dynamics in random environment. I will first present some comparison and construction results for counting processes, based on their pathwise representation as solution of stochastic differential equation driven by Poisson measures. Then, I will introduce a class of heterogeneous population dynamics structured by discrete subgroups, including changes of characteristics. The variability of the environment is also taken into account in a general way, leading us to rely heavily on results obtained in the first part. In the presence of two timescales, we prove an averaging result for aggregated “macro” population, extending classical averaging results obtained in the Markov case. In particular, we illustrate the emergence of density dependence for demographic rates in the presence of heterogeneity.

Habiba Knani, Linear Backward Stochastic Differential Equations with Gaussian Volterra processes — Mardi 25 à 11:15

Explicit solutions for a class of linear backward stochastic differential equations (BSDE) driven by Gaussian Volterra processes are given. These processes include the multifractional brownian motion and the multifractional Ornstein-Uhlenbeck process. By an Ito formula, proven in the context of Malliavin calculus, the BSDE is associated to a linear second order partial differential equation with terminal condition whose solution is given by a Feynman-Kac type formula. An application to self-financing trading strategies is discussed.

Franziska Kühn, Schauder estimates for non-local operators — Mercredi 26 à 10:35

Let A be the infinitesimal generator of a Lévy process. Classical examples are, for instance, the Laplacian (generator of Brownian motion) or the fractional Laplacian (generator of isotropic stable Lévy process). In this talk we study the following question : If f is a function which is a solution to the Poisson equation $Af = g$ for a Hölder continuous function g , then what can we say about the regularity of f ? We show how gradient estimates for the transition density of the Lévy process can be used to obtain regularity results for f . We illustrate the results with several examples.

Arnaud Le Ny, Modèles d'Ising à longues portées en dimension 1. —
Jeudi 27 à 15:50

We propose to describe recent progress on the so-called 'Dyson models', i.e. one-dimensional Ising models with long-range (polynomially decaying) pair interactions.

Oana Lupascu-Stamate, Mouvement de Rosenblatt Laplace —
Lundi 24 à 16:30

On donne quelques propriétés d'une transformation aléatoire du temps d'un processus stochastique dans le deuxième chaos de Wiener. Cette modification est obtenue en subordonnant par un processus stochastique à valeurs réelles positives, avec des incréments indépendants et stationnaires. En particulier, on étudie le mouvement de Rosenblatt Laplace obtenu par subordination d'un processus de Rosenblatt à un processus de Gamma. C'est un travail en collaboration avec Ciprian Tudor (Université Lille 1).

Mohamed Marzougue, Backward Stochastic Differential Equations
with two reflecting obstacles and Applications in Finance —
Mardi 25 à 10:35

We consider a financial complete market driven by Black&Scholes model which is given by the following system of stochastic differential equations

$$\begin{cases} dS_t^0 = r_t S_t^0 dt, & S_0^0 > 0; \\ dS_t = S_t(\mu_t dt + \sigma_t dB_t), & S_0 > 0, \end{cases}$$

where r , μ and σ are the parameters of the market which are given stochastic processes. The problem in finance is to find the fair price of options. In this context, we consider an American game option which is a contract between a seller and a buyer at time $t = 0$ such that both have the right to exercise at any stopping time before the maturity time T . If the buyer exercises at time t , he receives the amount $L_t \geq 0$ from the seller and if the seller exercises at time t before the buyer, he must pay to the buyer the amount $U_t \geq L_t$, so that $U_t - L_t$ is viewed as a penalty imposed on the seller for cancelation of the contract. If both exercise at the expiry time T , then the buyer may claim the amount ξ . Our goal is to give the price of the American game option by means backward stochastic differential equations (BSDEs in short) which take the following form

$$\begin{cases} Y_t = \xi + \int_t^T f(s, Y_s, Z_s) ds + (K_T^+ - K_t^+) - (K_T^- - K_t^-) - \int_t^T Z_s dB_s \\ L_t \leq Y_t \leq U_t, \forall t \leq T \text{ and } \int_0^T (Y_t - L_t) dK_t^+ = \int_0^T (U_t - Y_t) dK_t^- = 0. \end{cases} \quad (1)$$

where ξ is the terminal condition and f is the generator of the BSDE(1) with two obstacles L and U . The role of the process K^\pm is to push Y between L and U with

the minimal energy. We prove the existence and uniqueness of (Y, Z, K^+, K^-) solution of (1) when f is stochastic Lipschitz, and then the fair price of American game option correspondent of the first component of the solution of BSDE(1).

Paul Melotti, Modèles « vertex » via les dimères — Mercredi 26 à 11:35

Les modèles « vertex » sont des modèles de mécanique statistique où les degrés de liberté sont portés par les arêtes d'un graphe, et les interactions ont lieu sur les sommets (d'où le nom). L'étude de ces modèles est liée au développement d'objets devenus classiques, comme les matrices de transfert ou les transformations triangle-étoile. J'essaierai de montrer des méthodes alternatives issues des modèles de dimères.

Soufiane Mouchtabih, On a nonlinear neutral stochastic functional integro-differential equation driven by fractional Brownian motion —
Lundi 24 à 15:30

We study the existence and uniqueness of a mild solution for a stochastic neutral partial functional integro-differential equation with delay in a Hilbert space driven by a fractional Brownian motion and with non-deterministic diffusion coefficient. We also establish a sufficient condition for the existence of the density of a function of the solution.

Othmane Mounjid, From asymptotic properties of point processes to the ranking of financial agents — Mardi 25 à 11:35

The goal of this talk is to propose a general non-linear order book model that is built from the individual behaviours of the agents. Our framework encompasses Markovian and Hawkes based models. Under mild assumptions, we prove original results on the ergodicity and diffusivity of such system. Then we provide closed form formulas for various quantities of interest : stationary distribution of the best bid and ask quantities, spread, liquidity fluctuations and price volatility. These formulas are expressed in terms of individual order flows of market participants. Our approach enables us to establish a ranking methodology for the market makers with respect to the quality of their trading. This is joint work with Mathieu Rosenbaum and Pamela Saliba.

Léa Nicolas, Modélisation mathématique des spring magnets —
Vendredi 28 à 14:20

Les caractéristiques recherchées dans un aimant sont, d'une part, une grande aimantation, et d'autre part, une forte capacité à conserver son aimantation malgré les pertur-

bations extérieures, ce qu'on appelle la coercitivité. Ainsi, les matériaux magnétiques se divisent en deux catégories : les matériaux doux, caractérisés par une grande aimantation à saturation (i.e. aimantation maximale), mais une faible aimantation rémanente (i.e. l'aimantation du matériau en l'absence de champ magnétique extérieur), ainsi qu'un faible champ coercitif (i.e. champ magnétique minimal qu'il faut appliquer au matériau pour qu'il perde son aimantation). L'approche la plus prometteuse et la plus active concernant la fabrication d'aimants performants est celle de nanocomposites qui comprendraient des phases de matériaux durs, couplées avec des phases de matériaux doux. Ce type d'aimant est appelé exchange spring magnet. A cause de leur processus de fabrication, les deux types de matériaux sont distribués aléatoirement à l'échelle nanométrique. Ainsi, dans notre modélisation de spring magnet, nous introduisons des coefficients aléatoires dans les différents termes de l'équation de Landau-Lifschitz-Gilbert, qui décrit l'évolution de champs de spin dans un continuum ferromagnétique. Nous établissons, grâce à des outils développés par Zhikov et Pyatniskii, notamment la convergence double-échelle stochastique, que, à extraction près, les solutions faibles de cette équation convergent faiblement dans H^1 vers une solution faible d'une équation homogénéisée, dont les coefficients vérifient une équation aux dérivés partielles sur un espace de probabilités

Fatma Zohra Nouri, A stochastic model for image inpainting —
Jeudi 27 à 11:15

In this work, we focus on an image inpainting problem by an approach based on stochastic differential equations (SDEs) with reflection. We propose a model, where the drift and diffusion terms are rigorously formulated in order to express the anisotropic diffusion concept. First we show the well-posedness of the proposed SDE, then consider a numerical resolution, by a modified Euler scheme with a random break time and a diffusion parameter depending on the image geometry. The numerical results of the proposed algorithm are very encouraging, and they demonstrate its competitiveness compare to others based on SDEs or partial differential equations (PDEs).

Dimbihery Rabenoro, Lois limites fonctionnelles pour les
accroissements d'un processus de Lévy — Vendredi 28 à 14:00

Soit $(X_i)_{i \geq 1}$ une suite de variables aléatoires i.i.d. Pour $n \geq 1$ et $1 \leq k \leq n$, posons

$$M_n(k) := \sup_{0 \leq i \leq n-k} \frac{X_{i+1} + \dots + X_{i+k}}{k} = \sup_{0 \leq i \leq n-k} \frac{S(i+k) - S(i)}{k}$$

où $S(\cdot)$ désigne le processus de somme partielle. Le théorème d'Erdos-Renyi (1970) affirme alors que pour k de l'ordre de $\log(n)$ et sous hypothèse de moments exponentiels,

$M_n(k)$ converge presque sûrement vers une constante. Ce résultat a été étendu dans deux directions. Tout d'abord, une version fonctionnelle a été obtenue par Deheuvels(1991) puis Frolov (2008) a démontré un résultat analogue pour un processus de Lévy. Nous avons obtenu une version fonctionnelle de ce dernier résultat, à l'aide de principes de grandes déviations fonctionnelles.

Alain Rouault, Grandes déviations pour les accroissements de processus de Lévy stables — Mercredi 26 à 11:15

Nous revisitons le théorème de Wschebor sur les petits accroissements de processus vérifiant des propriétés de scaling et de stationarité et nous en déduisons des principes de grandes déviations.

Meryem Slaoui, Generalized k -variations and Hurst parameter estimation for the fractional wave equation via Malliavin calculus. — Lundi 24 à 15:50

We analyzed the generalized k -variations for the solution to the wave equation driven by an additive Gaussian noise which behaves as a fractional Brownian with Hurst parameter $H > \frac{1}{2}$ in time and is white in space. The k -variations are defined along *filters* of any order $p \geq 1$ and of any length. We show that the sequence of generalized k -variation satisfies a Central Limit Theorem when $p > H + \frac{1}{4}$ and we estimate the rate of convergence for it via the Stein-Malliavin calculus. The results are applied to the estimation of the Hurst index. We construct several consistent estimators for H and these estimators are analyzed theoretically and numerically.

Joint work with Radomyra Shevchenko and C. A. Tudor.

Édouard Strickler, Une condition pratique pour l'ergodicité exponentielle de Processus de Markov Déterministes par Morceaux — Jeudi 27 à 10:15

Les Processus de Markov Déterministes par Morceaux (PDMP) sont des processus obtenus par la modulation aléatoire d'un nombre fini de champs de vecteurs. Il y a quelques années, deux conditions de type Hörmander portant sur les crochets de Lie des champs de vecteurs ont été données pour vérifier l'unicité d'une probabilité invariante (condition « faible ») ainsi que l'ergodicité exponentielle (condition « forte »). En principe, la condition « faible » ne suffit pas pour vérifier l'ergodicité exponentielle du PDMP. Néanmoins, nous verrons dans cet exposé, après avoir rappelé ces conditions, que s'il existe un point accessible annulant une combinaison linéaire des champs de vecteurs, la condition « faible » est suffisante pour l'ergodicité exponentielle. Une

application sera donnée à des systèmes de Lotka-Volterra switchés. Basé sur un travail avec Michel Benaïm et Tobias Hurth.

Paul Thevenin, Géométrie d'une factorisation minimale du n -cycle —
Jeudi 27 à 15:30

Une factorisation minimale du n -cycle est une factorisation de la permutation $(1, \dots, n)$ en un produit de $n - 1$ transpositions. On peut représenter géométriquement une telle factorisation en codant chaque transposition par une corde du disque unité, et en traçant ces cordes une à une dans l'ordre où elles arrivent. On s'intéresse au processus aléatoire obtenu en codant ainsi une factorisation minimale uniforme du n -cycle. On étudiera la convergence de ce processus quand n grandit, ainsi que son codage par une excursion brownienne.

Milica Tomasevic, Modélisation de la croissance d'un réseau
organisé : Le cas des champignons filamenteux — Jeudi 27 à 10:55

Les filaments d'un champignon filamenteux croissent, branchent et se fragmentent en fonction de la nourriture disponible et leur capacité à la partager, mais aussi de leur capacité à répondre rapidement aux changements (défavorables) dans l'environnement. Pour modéliser cette dynamique, nous proposons un premier modèle à travers d'une population de deux types d'individus. Chaque individu représente un filament dans le réseau et selon son type il peut croître et/ou donner naissance aux nouveaux individus. Ce travail est en collaboration avec A. Véber (CMAP, Ecole Polytechnique)

Pierre Vallois, Approximation de certaines lois de probabilité
fractionnaires — Jeudi 27 à 16:50

Il s'agit d'un travail en collaboration avec C. Tapiero de NYU. On définit la fonction de répartition fractionnaire F_H comme une intégrale fractionnaire d'indice H d'une densité de probabilité usuelle. En général F_H n'est pas une fonction de répartition classique. Il existe cependant deux schémas d'approximation, le premier correspondant à la loi des grands nombres et le second au théorème central limite. Ce qui donne naissance dans certains cas à un processus gaussien centré qui s'écrit comme une intégrale stochastique par rapport au pont brownien (classique). On peut également obtenir à la limite un processus stable.

Table des matières

Emploi du temps	ii
Exposés plénières	1
Loren Coquille, Métastabilité en dynamique des populations – Jeudi 27 à 08:45	1
François Delarue, Viscosité évanescence pour des diffusions dirigées par un potentiel – Mardi 25 à 08:45	1
Agnès Desolneux, Processus ponctuels déterminantaux dans le cadre du traitement d’images – Vendredi 28 à 08:45	1
Bénédicte Haas, Les arbres Markov-branchants multi-types et leurs limites d’échelle – Jeudi 27 à 14:00	2
Camille Male, Liberté asymptotique sur la diagonale des matrices aléatoires – Mercredi 26 à 08:45	2
Jean-Christophe Mourrat, Inférence d’une grande matrice de rang 1 et mécanique statistique – Lundi 24 à 14:00	3
Gilles Pagès, Ordre convexe fonctionnel, diffusions et schéma d’Euler: une association fructueuse – Mardi 25 à 14:00	3
Exposés courts	4
Abdallah Abarba, Latent Transition Analysis in the context of clinical research – Mardi 25 à 16:10	4
Ahmed Aghriche, A reaction-diffusion model for Aedes aegypti mosquitoes with time delay – Jeudi 27 à 11:35	4
Antoine Ayache, Almost sure approximations in Hölder norms of a general stochastic process defined by a Young integral – Ven 28 à 11:15	4
Frédéric Barbaresco, Familles Exponentielles covariantes par un Groupe de Lie et métrique de Fisher-Koszul-Souriau: travaux de Jean-Louis Koszul, Muriel Casalis et Jean-Marie Souriau – Mardi 25 à 10:15	5
Ahmed Boujnoui, Analyse stochastique du mechanism Slotted Aloha combiné avec ZigZag decoding et le coût de transmission – Ven 28 10:55	5
Barbara Dembin, Flot maximal entre un convexe compact et l’infini en percolation de premier passage – Jeudi 27 à 16:10	6
Laurent Denis, La méthode de la particule prêtée appliquée aux excursions browniennes – Vendredi 28 à 14:40	6
Catherine Donati-Martin, Fluctuations des outliers des matrices de Wigner déformées – Mercredi 26 à 10:15	6
Aya El Dakdouki, Apprentissage Statistique, Ingénierie du noyau – Mardi 25 à 15:30	6
Perla El Kettani, Well-posedness of a stochastic phase field problem with multiplicative noise – Mardi 25 à 16:30	7

Xavier Erny, Limite de systèmes de processus de Hawkes en interaction dans un régime diffusif. Application aux neurosciences — Jeudi 27 à 10:35 . . .	7
Yassine Esmili, Wavelet-type expansion of generalized Rosenblatt process and its rate of convergence — Lundi 24 à 16:10	8
Alejandro Fernandez-Montero, Transport d'énergie dans des chaînes d'oscillateurs — Jeudi 27 à 16:30	8
Grégoire Ferré, Large deviations for empirical measures of diffusions in Wasserstein topology: revisiting Cramer's condition with Lyapunov functions — Mercredi 26 à 10:55	8
Chenlin Gu, Algorithme itératif pour le problème de Dirichlet avec des conductances aléatoires — Mardi 25 à 15:50	9
Danielle Hilhorst, On a stochastic nonlocal reaction-diffusion equation — Vendredi 28 à 10:15	9
Igor Honoré, Régularisation par un bruit dégénéré de chaînes d'Équations Différentielles Ordinaires — Vendredi 28 à 11:35	9
Kaitong Hu, Mean Field Langevin Equation and Application to Neural Network — Mardi 25 à 16:50	10
Baptiste Huguet, Relations d'entrelacement pour les diffusions sur des variétés et application aux inégalités fonctionnelles — Ven 28 à 10:35	10
Sarah Kaakai, An averaging result for heterogeneous population dynamics in random environment — Mardi 25 à 10:55	11
Habiba Knani, Linear Backward Stochastic Differential Equations with Gaussian Volterra processes — Mardi 25 à 11:15	11
Franziska Kühn, Schauder estimates for non-local operators — Mercredi 26 à 10:35	11
Arnaud Le Ny, Modèles d'Ising à longues portées en dimension 1. — Jeudi 27 à 15:50	12
Oana Lupascu-Stamate, Mouvement de Rosenblatt Laplace — Lundi 24 à 16:30	12
Mohamed Marzougue, Backward Stochastic Differential Equations with two reflecting obstacles and Applications in Finance — Mardi 25 à 10:35 . . .	12
Paul Melotti, Modèles « vertex » via les dimères — Mercredi 26 à 11:35	13
Soufiane Mouchtabih, On a nonlinear neutral stochastic functional integro-differential equation driven by fractional Brownian motion — Lundi 24 à 15:30	13
Othmane Mounjid, From asymptotic properties of point processes to the ranking of financial agents — Mardi 25 à 11:35	13
Léa Nicolas, Modélisation mathématique des spring magnets — Vendredi 28 à 14:20	13
Fatma Zohra Nouri, A stochastic model for image inpainting — Jeudi 27 à 11:15	14
Dimbihery Rabenoro, Lois limites fonctionnelles pour les accroissements d'un processus de Lévy — Vendredi 28 à 14:00	14

Alain Rouault, Grandes déviations pour les accroissements de processus de Lévy stables — Mercredi 26 à 11:15	15
Meryem Slaoui, Generalized k -variations and Hurst parameter estimation for the fractional wave equation via Malliavin calculus. — Lundi 24 à 15:50	15
Édouard Strickler, Une condition pratique pour l'ergodicité exponentielle de Processus de Markov Déterministes par Morceaux — Jeudi 27 à 10:15	15
Paul Thevenin, Géométrie d'une factorisation minimale du n -cycle — Jeudi 27 à 15:30	16
Milica Tomasevic, Modélisation de la croissance d'un réseau organisé: Le cas des champignons filamenteux — Jeudi 27 à 10:55	16
Pierre Vallois, Approximation de certaines lois de probabilité fractionnaires — Jeudi 27 à 16:50	16