

Long-memory processes in probability, statistical mechanics and applications to neurosciences.

Jeudi 5 décembre 2013 (*)

09h45-10h00 Accueil / Café.

10h00-10h45 **Dimitri Pétritis (Rennes)**
Sur la pertinence de certaines marches aléatoires classiques pour l'étude des transformations complètement positives en mécanique quantique.

10h55-11h40 **Basile de Loynes (Dijon)**
Marches aléatoires sur une classe de graphes apériodiques et estimation d'entropie.

11h50-12h35 **Lucas Gerin (Nanterre)**
Percolation de premier passage et TASEP hors-équilibre.

12h45-14h15 Repas au Campanile. [Nécessite inscription .. ! (**)]

14h30-15h15 **Pierre Picco (Marseille)**
Un survol des résultats récents sur le modèle d'Ising à longue portée en dimension 1.

15h25-16h10 **Arnaud Le Ny (Créteil)**
Mesures de Gibbs généralisées et champs parcimonieux : décimation de modèles d'Ising en dimensions 1 et 2.

16h20-16h30 Café

16h30-17h20 **Pierre André Zitt (Marne-la-Vallée)**
Méthode de couplage pour l'étude de la convergence des processus - un exemple à faible bruit.

Organisateurs : Arnaud Le Ny, Eva Löcherbach

(*) Amphi Colloque. St Martin 2 (Matin), Salle de séminaires 5.54 (Après-midi).
2, Avenue Adolphe Chauvin, 95302 Cergy-Pontoise.
Comment venir : <http://agm.u-cergy.fr/venir.html>

(**) Inscription :

<http://www.u-cergy.fr/fr/laboratoires/agm/actualites-du-laboratoire/lmp.html>



Long-memory processes in probability, statistical mechanics and applications to neurosciences.

Vendredi 6 décembre 2013 (*)

09h30-10h20 **Franck Vermet (Brest)**
Le modèle neuronal de mémoire associative de Hopfield sur des graphes aléatoires

10h30-10h45 Café

10h45-11h35 **Alexandre Genadot (Paris)**
Moyennisation de modèles de neurones basés sur les conductances.

11h45-12h30 **Gilles Wainrib (Paris)**
History-dependent mean field models.

12h30-14h00 Repas au Campanile. [Nécessite inscription .. ! (**)]

14h00-14h45 **Damien Landon (Dijon)**
Spikes Distribution in the slow-fast stochastic FitzHugh-Nagumo model.

14h55-15h40 **Frédéric Paccaut (Amiens)**
g-mesures non régulières

15h50-16h10 Café

16h10-16h55 **Brigitte Chauvin (Versailles)**
VLMC et marche aléatoire persistante.



Brigitte Chauvin (Versailles) : VLMC et marche aléatoire persistante.

Des lettres X_n sont produites avec une source VLMC. On s'intéresse à la marche aléatoire $S_n = X_1 + \dots + X_n$ qui n'est plus du tout markovienne comme dans le cas où les incréments sont i.i.d. Elle est dite persistante. Renormalisée, elle converge vers un processus continu, que l'on identifie, de type processus zigzag.

Alexandre Genadot (Paris) : Moyennisation de modèles de neurones basés sur les conductances.

On considère des modèles de neurones basés sur les conductances avec composante spatiale. Ces modèles sont dits hybrides et correspondent mathématiquement à des flots modulés, cas particulier de processus de Markov déterministes par morceaux. Ils comportent deux composantes : l'une dite macroscopique décrivant l'évolution d'un potentiel d'action dans un neurone et l'autre dite microscopique décrivant l'évolution des canaux ioniques associés. On s'intéresse à la simplification de ces modèles, soit en considérant un grand nombre de canaux ioniques, soit en considérant que certaines composantes du modèle évoluent plus vite que d'autres.

Damien Landon (Dijon) : Spikes Distribution in the slow-fast stochastic FitzHugh-Nagumo model

The FitzHugh-Nagumo system is a slow-fast system of two stochastic differential equations. The general model is a slow-fast system of two stochastic differential equations :

$$\begin{cases} \varepsilon dx_t = \left(x_t - \frac{x_t^3}{3} + y_t \right) dt + \sqrt{\varepsilon} \sigma_1 dW_t^{(1)} \\ dy_t = (\alpha - \beta x_t - \gamma y_t) dt + \sigma_2 dW_t^{(2)} \end{cases} \quad (\text{FHN})$$

Here x is the fast variable and represents the membrane potential, y is the slow variable, α , β and γ are parameters such that we have a single equilibrium point, ε is a small positive parameter ($\varepsilon \ll 1$), σ_1 and σ_2 are a small positive parameter ($\sigma \ll 1$) representing the noise amplitude of the two independent standard Brownian Motions $W_t^{(1)}$ and $W_t^{(2)}$.

We first give general results on deterministic and stochastic slow-fast system and we reduce the study to the neighborhood of a Hopf bifurcation point. We observe three different main regimes following the value of three parameters and we observe alternatively small and large oscillations.

The interspike time interval is related to the random number of small-amplitude oscillations separating consecutive spikes, which correspond to large oscillations. We prove that this number has an asymptotically geometric distribution, whose parameter is related to the principal eigenvalue of a substochastic Markov chain. We provide rigorous bounds on this eigenvalue in the small-noise regime.

Arnaud Le Ny (Créteil) : Mesures de Gibbs généralisées et champs parcimonieux : décimation de modèles d'Ising en dimensions 1 et 2.

Les champs aléatoires parcimonieux ont été introduits récemment pour fournir un pendant spatial aux chaînes de Markov à longueurs variables (VLMC, "g-mesures"). Il s'agit de champs aléatoires définis par une construction DLR en termes de probabilités conditionnelles dont la dépendance au conditionnement est fonction de la condition aux bords elle-même. Au cours de cet exposé, nous décrirons à travers les exemples fondamentaux de la décimation de modèles d'Ising (bidimensionnel ou unidimensionnel à longue portée) comment les mesures de Gibbs généralisées s'inscrivent naturellement dans cette description "parcimonieuse".

Basile de Loynes (Dijon) : Marches aléatoires sur une classe de graphes apériodiques et estimation d'entropie

On considère une classe de graphes induits par des pavages apériodiques de R^d . Après avoir présenté la méthode de coupe et projection qui permet de construire de tels pavages, on s'intéressera à la récurrence et la transience de la marche aléatoire simple sur un tel graphe. Dans une seconde partie, je donnerai quelques idées concernant l'estimation de l'entropie asymptotique de telles marches aléatoires.

Gilles Wainrib (Paris 13) : History-dependent mean field models

Inspired by stochastic neuron modeling, we consider in this talk a general population model where many stochastic individuals are globally coupled to the history of their mean-field, giving rise to a non-Markovian model. We study the role of population size and time-scale separations, through the perspective of fluid-limit theory and stochastic averaging for piecewise-deterministic Markov processes.

Frédéric Paccaut (Amiens) : g-mesures non régulières.

Il s'agira de traiter des questions d'existence et d'unicité de g -mesures lorsque la g -fonction qui spécifie les probabilités de transition n'est pas continue. L'analogie (ou les différences) avec la théorie des mesures de Gibbs sera un guide dans la résolution de ces problèmes.

Franck Vermet (Brest) : Le modèle neuronal de mémoire associative de Hopfield sur des graphes aléatoires.

Dans le modèle original de mémoire associative de J. Hopfield (1982), le graphe modélisant les connexions possibles entre les neurones est le graphe complet. Cette hypothèse influence la capacité du modèle, c'est-à-dire le nombre d'images que le modèle peut mémoriser en fonction du nombre d'unités du réseau. Depuis quelques années, d'autres hypothèses ont été considérées, avec l'étude de modèles de mémoire associative sur des graphes aléatoires. Étudier de tels modèles a de multiples intérêts : ce type de structure est observé dans certains réseaux biologiques et présente des avantages en terme d'implémentation informatique. Depuis 2011, j'étudie avec Matthias Löffler (Université de Münster) les propriétés du modèle de Hopfield sur des graphes aléatoires, dont les graphes de Erdős-Rényi connexes et des graphes plus généraux. Nous avons montré que les propriétés de connectivité du graphe, liées notamment aux valeurs propres de sa matrice d'adjacence et aux degrés extrémaux du graphe, influencent les performances du modèle.

Pierre André Zitt (Marne-la-Vallée) : Méthode de couplage pour l'étude de la convergence des processus - un exemple à faible bruit.

On présentera les grandes lignes de la méthode de couplage pour l'obtention de vitesses de convergence vers l'équilibre pour des processus de Markov. On verra comment cette méthode s'applique, convenablement adaptée, pour obtenir des vitesses explicites pour le processus 'TCP', un exemple fondamental de processus déterministe par morceaux. Cet exposé s'appuie sur un article en collaboration avec J.-B. Bardet, A. Christen, A. Guillin et F. Malrieu.