

Colloque ANR ChaMaNe, Ile Rouse, Corse, 22-24 juin 2022.

Mercredi 22 juin 2022

9h à 12h : mini-cours : Eva Löcherbach (Université Paris I), Patricia Reynaud Bouret (Université côte d'Azur), Etienne Tanré (Inria)

Titre : Modèles de réseaux de neurones : du macro au micro

Résumé : TBA

Déjeuner

14h00 à 14h55 : Josue Tchouanti-Fotso (Université côte d'Azur).

Titre : Criterion for the detection of neural synchronization

Résumé : Two neurons are said to be synchronized when their spike trains coincide more than when they are independent. It is commonly accepted that this phenomenon plays a very important role in neuronal activity. The construction of statistical tests for its detection has been the subject of much interest in the literature and in particular with the work of Albert et al. (2015) on asymptotic tests of Bootstrap and permutation. This presentation is in the same vein, and will focus on the construction of a criterion ensuring the detection of synchronization in the case of a non-asymptotic test. This criterion is constructed in such a way as to ensure control of errors of the first and second kind whatever the size of the sample considered.

15h00 à 15h55 : Alain Blaustein, (Université de Toulouse III)

Titre : Régime d'interactions fortes pour un réseau neuronal de FitzHug-Nagumo.

Résumé : On considère la solution d'une équation non-linéaire de champ moyen modélisant un réseau neuronal de FitzHug-Nagumo. La non-linéarité de cette équation provient de l'interaction entre les neurones. Dans notre contexte, on suppose que les interactions dépendent de la localisation spatiale des neurones et l'on se concentre sur le comportement de la solution dans le régime où les interactions courte portée dominant. La solution se concentre alors en une masse de Dirac. Le but de cet exposé est de caractériser le profil d'explosion : nous prouverons que celui-ci est Gaussien. Pour ce faire, nous comparerons plusieurs approches : une approche inspirée de l'analyse des équations cinétiques ainsi qu'une autre approche, relevant de la théorie des équations de Hamilton-Jacobi.

jeudi 23 juin 2022

9h à 12h : mini-cours : P. Roux (University of Oxford), S. Mischler (Université Paris Dauphine).

Titre (S. Mischler) : Théorème de Krein-Rutman et semi-groupes positifs

Résumé : TBA

Titre (P. Roux) : De la modélisation par les équations aux dérivées partielles des phénomènes émergents à l'échelle mésoscopique dans les réseaux de neurones.

Résumé : Un enjeu capital des neurosciences est de comprendre comment un phénomène global à l'échelle d'une large population de neurones peut émerger à partir des interactions entre ceux-ci. à cette fin, de nombreux modèles continus ont été obtenus comme limite champ moyen de modèles microscopiques. Ils se présentent le plus souvent sous la forme d'équations aux dérivées partielles ou intégrô-différentielles non-linéaires aux structures inhabituelles et leur analyse mathématique se heurte à de nombreuses difficultés. à travers plusieurs exemples d'équations de type Fokker-Planck modélisant des réseaux de neurones, j'exposerai des méthodes mathématiques comme l'entropie relative généralisée et l'analyse des bifurcations qui permettent de décrire certaines de leurs propriétés qualitatives, en lien direct avec des phénomènes corticaux clefs: synchronisation, désynchronisation, motifs, transitions de phases...

Déjeuner

14h00 à 14h55 : Claudia Fonte Sanchez (Université Paris Dauphine)

Titre : Long time behavior of an age and leaky memory-structured neuronal population equation.

Résumé : Starting from the classical time-elapse neural network model, we introduce a generalization that allows us to represent some slow fatigue mechanism, such as spike rate adaptation or short-term synaptic depression. We arrive at a two-dimensional nonlinear model and study the conditions for the existence and stability of stationary solutions. More in detail, we show that when the connections between neurons are weak, the distribution of their activity tends to a stationary state with exponential speed. For this purpose, we make use of the Doeblin-Harris theory together with a perturbation argument.

15h00 à 15h55 : Zoé Agathe Nerine, (Université Paris Descartes)

Titre : Processus de Hawkes avec interaction spatiale sur des graphes aléatoires

Résumé : On considère une population de N neurones en interaction, modélisée par un processus de Hawkes multivarié : chaque neurone s'excite avec une intensité qui dépend du passé des neurones lui étant connectés. L'interaction entre les neurones se fait selon la réalisation d'un graphe aléatoire, où la probabilité de présence de chaque arête dépend de la position spatiale des neurones concernés. Nous étudions le comportement limite de ce modèle en grande population sur un intervalle de temps borné, et nous regardons comment l'inhomogénéité spatiale des interactions influence le comportement en temps long de la limite obtenue. Un travail en cours concerne l'étude du même système sur une échelle de temps non bornée, dans le cas d'un noyau synaptique exponentiel.

Vendredi 24 juin 2022

9h à 12h : mini-cours : Julien Chevallier (Université de Grenoble), Eric Luçon (Université Paris Descartes).

Titre : Equation de champ neuronal : microscopique et macroscopique.

Résumé : Dans la première partie, nous étudierons les processus de Hawkes dans différents cadres de champ-moyen. En particulier, nous verrons comment ils sont reliés à l'équation de champ neuronal de Amari (1975) et quelle est la version stochastique de cette équation qui est naturelle de considérer. En seconde partie, nous ferons le point sur les articles de Bressloff/Webber, Krüger/Stannat et Inglis/MacLaurin sur l'analyse de la propagation de front d'onde pour la neural field equation en présence d'un bruit petit.

Déjeuner

Après midi : discussions libres.