

## Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

Session organisée par **Ellen Saada**

Les systèmes à une infinité de particules en interaction sont des processus de Markov qui décrivent l'évolution de particules indistinguables soumises à une interaction forte (le taux de saut infinitésimal est une fonction locale). On étudie les systèmes à l'équilibre et hors équilibre. Le modèle crucial qu'est l'exclusion simple permet l'analyse de phénomènes physiques hors équilibre (voir exposés de C. Bahadoran, M. Jara, V. Lecomte). les modèles de type réaction diffusion ou processus de contact avec migrations permettent de construire des modèles de propagations d'épidémies avec structure spatiale qui a souvent fait défaut jusque là pour l'analyse de phénomènes biologiques (exposé de D. Borrello). Ces études soulèvent des questions probabilistes complexes. Voici quelques références de base :

### *Références :*

- [1] Kipnis C., Landim C. textit Scaling limits for interacting particle systems. (1999), Springer.
- [2] Liggett T.M. textit Interacting Particle Systems. Classics in Mathematics (Reprint of first edition), Springer-Verlag, New York, 2005.
- [3] Liggett T.M. textit Stochastic Interacting Systems : Contact, Voter and Exclusion Processes. (1999), Springer.

### *Adresse de l'organisateur :*

Ellen SAADA

CNRS, UMR 8145, MAP5, Université Paris Descartes

45 rue des Saints-Pères

75270 Paris Cedex 06, France

E-mail : [Ellen.Saada@mi.parisdescartes.fr](mailto:Ellen.Saada@mi.parisdescartes.fr)

<<http://www.math-info.univ-paris5.fr/~esaada/>>

Journées MAS 2010, Bordeaux

Session : Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

## **Quasi potentiel pour l'exclusion simple asymétrique**

par **Christophe Bahadoran**

On s'intéresse aux processus de type exclusion simple couplés à deux réservoirs de particules de densités différentes. Les états stationnaires de tels systèmes présentent des corrélations à longue portée, dont une signature est le caractère non local de la fonctionnelle de grandes déviations. Ce type de fonctionnelle a été obtenu par des méthodes explicites (Derrida et al. 2002, 2003); puis retrouvé de manière plus générale comme quasi-potentiel (Bertini et al. 2002), mais uniquement dans le cas symétrique. Nous étudions la seconde approche dans le cas asymétrique, qui a pour particularité de reposer sur une fonctionnelle de grandes déviations dynamiques très singulière (Jensen & Varadhan, 2000, 2004).

*Adresse :*

Christophe BAHADORAN

Laboratoire de Mathématiques CNRS UMR 6620 - Université Blaise Pascal

Complexe Universitaire des Cézeaux 63177 Aubière

France

E-mail : [bahadora@math.univ-bpclermont.fr](mailto:bahadora@math.univ-bpclermont.fr)

<http://math.univ-bpclermont.fr/~bahadora/>

Session : Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

Journées MAS 2010, Bordeaux

Session : Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

## **A stochastic model of evolution**

par **Hervé Guiol**

We propose a stochastic model for evolution. Births and deaths of species occur with constant probabilities. Each new species is associated with a fitness sampled from the uniform distribution on  $[0,1]$ . Every time there is a death event then the type that is killed is the one with the smallest fitness. We show that there is a sharp phase transition when the birth probability is larger than the death probability. The set of species with fitness higher than a certain critical value approach an uniform distribution. On the other hand all the species with fitness less than the critical disappear after a finite (random) time.

Joint work with Machado, F.P., Schinazi, R.B.

*Adresse :*

Hervé GUIOL

Laboratoire TIMC-IMAG - Equipe TIMB

Institut d'Ingénierie de l'Information de Santé, Faculté de Médecine

38706 La Tronche Cedex, France email

<<http://membres-timc.imag.fr/Herve.Guiol/>>

Session : Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

Session : Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

## **Correspondance équilibre hors-équilibre dans les modèles de transport unidimensionnels**

par **Vivien Lecomte**

Les systèmes de particules en interaction fournissent un cadre idéal pour étudier les états stationnaires hors d'équilibre. Leur dynamique est décrite par un opérateur d'évolution, et l'on peut calculer certaines fonctions de grandes déviations en déterminant la valeur propre maximale d'un opérateur d'évolution modifié. Nous chercherons à caractériser ses singularités – qui correspondent à des transitions de phase dynamiques. De manière surprenante, il est possible pour certaines classes de modèles conduits hors d'équilibre par les bords, de construire une correspondance qui ramène le système à l'équilibre. Cette correspondance – non-locale – apporte par exemple un éclairage nouveau sur les corrélations à longue portée présentes hors de l'équilibre.

*Adresse :*

Vivien LECOMTE

Laboratoire de Probabilités et Modèles Aléatoires  
CNRS UMR 7599, Université Paris VI et Paris VII,  
4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France

E-mail : [vivien.lecomte@unige.ch](mailto:vivien.lecomte@unige.ch)

[<http://dpmc.unige.ch/gr\\_giamarchi/Personal\\_pages/Lecomte/Lecomte.htm>](http://dpmc.unige.ch/gr_giamarchi/Personal_pages/Lecomte/Lecomte.htm)

Journées MAS 2010, Bordeaux

Session : Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

## **Hydrodynamic limit for a type of exclusion processes with slow bonds in dimension greater than 2**

par **Tertuliano Franco**

Let  $\Lambda$  be a connected closed region with smooth boundary contained in the  $d$ -dimensional continuous torus  $\mathbf{T}^d$ . In the discrete torus  $N^{-1}\mathbf{T}_N^d$ , we consider a nearest neighbor symmetric exclusion process where occupancies of neighboring sites are exchanged at rates depending on  $\Lambda$  in the following way : if both sites are in  $\Lambda$  or in its complement  $\Lambda^C$ , the exchange rate is one ; If one site is in  $\Lambda$  and the other one is in  $\Lambda^C$  and the direction of the bond connecting the sites is  $e_j$ , then the exchange rate is defined as  $N^{-1}$  times the absolute value of the inner product between  $e_j$  and the normal exterior vector to  $\partial\Lambda$ . We show that this exclusion type process has a non-trivial hydrodynamical behavior under diffusive scaling and, in the continuum limit, particles are not blocked or reflected by  $\partial\Lambda$ . Thus the model represents a system of particles under hard core interaction in the presence of a permeable membrane which slows down the passage of particles between two complementar regions.

Joint work with Adriana Neumann and Glauco Valle.

*Adresse :*

Tertuliano FRANCO

IMPA

Estrada Dona Castorina 110, Jardim Botânico.

Rio de Janeiro, 22460-320, Brazil

E-mail : `tertu@impa.br`

Session : Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications