



**HAL**  
open science

# Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications

Ellen Saada

► **To cite this version:**

Ellen Saada. Systèmes à une infinité de particules en interaction et applications. Journées MAS et Journée en l'honneur de Jacques Neveu, Aug 2010, Talence, France. inria-00496742v1

**HAL Id: inria-00496742**

**<https://inria.hal.science/inria-00496742v1>**

Submitted on 1 Jul 2010 (v1), last revised 1 Sep 2010 (v2)

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## 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

**Sur le rôle de l'effet Allee et de la migration de masses dans la survie ou l'extinction d'une espèce**

par **Davide Borrello**

Nous utilisons les systèmes à une infinité de particules en interaction pour analyser la survie ou l'extinction de modèles de dynamiques de métapopulations soumis à des phénomènes biologiques particuliers. Nous montrons que la présence de l'effet Allee, à savoir l'accroissement de la mortalité pour des densités faibles, peut être critique pour la survie d'une espèce, et que la migration de grands groupes d'individus est une solution possible pour éviter l'extinction lorsque l'effet Allee est grand. Nous montrons l'existence de paramètres critiques pour chaque modèle, et dans le cas surcritique nous construisons (au moins) une mesure invariante non triviale.

*Adresse :*

Davide BORRELLO

UMR-CNRS 8145, MAP5, Université Paris Descartes

45 rue des Saints-Pères

75270 Paris Cedex 06, France email

<<http://www.univ-rouen.fr/LMRS/Persopage/Borrello/>>

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

## Particules avec des sauts longs

par **Milton Jara**

Nous considérons deux exemples de systèmes de particules avec des dynamiques non-locales : les processus d'exclusion et de zéro-range avec des sauts longs. Nous montrons que diverses limites d'échelles sont données par des évolutions liées à l'opérateur Laplacien fractionnaire  $L_\alpha = -(-\Delta)^{\alpha/2}$ ,  $\alpha \in (0, 2)$ . En particulier, nous montrons que la limite hydrodynamique de ces modèles est donnée par l'équation de la chaleur fractionnaire  $\partial_t u = L_\alpha \phi(u)$ , et que les fluctuations de la densité de particules sont données par un processus d'Ornstein-Uhlenbeck fractionnaire. Comme application de ces résultats, nous obtenons des théorèmes de la limite centrale pour une particule marquée et pour le courant des particules autour de l'origine en dimension  $d = 1$ .

*Adresse :*

Milton JARA

CEREMADE, Université Paris Dauphine

Place du Maréchal de Lattre de Tassigny

F-75775 Paris Cedex 16, France

E-mail : [jara@ceremade.dauphine.fr](mailto:jara@ceremade.dauphine.fr)

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

## **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)>

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