

# Physique hors d'équilibre : quelques progrès récents

**Kirone Mallick**

IPhT CEA/Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

Un système maintenu loin de l'équilibre n'est pas décrit par les lois fondamentales de la thermodynamique et de la physique statistique. Il n'existe pas aujourd'hui de théorie générale des systèmes hors d'équilibre : on ne dispose ni d'une description macroscopique (fondée sur des fonctions d'états qui remplaceraient l'entropie ou l'énergie libre), ni de principe combinatoire à l'échelle microscopique (qui généraliserait la loi de Boltzmann-Gibbs).

Toutefois, les fonctions de grandes déviations, qui caractérisent les probabilités des événements rares, pourraient jouer un rôle analogue à celui des potentiels thermodynamiques. Ces fonctions vérifient des symétries remarquables (découvertes récemment par Gallavotti, Cohen, Jarzynski) qui généralisent, loin de l'équilibre, les relations d'Einstein et d'Onsager et permettent de quantifier pour des processus dynamiques les "violations transitoires" du Second Principe.

Le but de cet exposé sera de présenter ces concepts en les illustrant à l'aide d'exemples simples.