



Jeffery-Williams Prize

Gordon Slade (University of British Columbia)

Gordon Slade has done outstanding work in rigorous statistical mechanics, motivated by the physics of critical phenomena. With his collaborators Slade has developed two major mathematical tools for statistical mechanics.

Prix Jeffery-Williams

Gordon Slade (University of British Columbia)

Gordon Slade fait un travail remarquable en mécanique statistique rigoureuse, motivé par la physique des phénomènes critiques. Avec ses collaborateurs, il a conçu deux outils mathématiques majeurs pour la mécanique statistique.

The first of these is the lace expansion. This was introduced by David Brydges and Tom Spencer in the mid 1980s to study self-avoiding walks, but it is the work of Slade and his co-authors which has turned it into a systematic calculus which can handle a wide variety of models above their critical dimension d_c . These models include the selfavoiding walk, percolation, oriented percolation, branched polymers, random graphs, and the lattice $|\phi|^4$ spin model (a variant of the Ising model). More recently, with his student Roland Bauerschmidt and David Brydges, Slade has developed a rigorous formalism for the Renormalization Group, method which allows mathematicians to also resolve these models at the critical dimension (which in most cases is $d_c = 4$).

The behaviour varies with the spatial dimension d ; above the critical dimension d_c they are believed to exhibit “mean field” behaviour. The case $d = 2$, long recognized by physicists to be special due to the existence of “exact solutions”, has seen great progress over the past fifteen years with the emergence of Schramm-Loewner Evolution. For $d = 3$ almost nothing is known rigorously. Slade and his co-authors have successfully analyzed most of these models in four and more dimensions in showing the universality of their critical behaviour, thus resolving a number of hard and central problems which had long resisted the efforts of some of the best probabilists and mathematical physicists in the world.

Le premier outil est le développement en dentelles. Bien qu'il ait été introduit par David Brydges et Tom Spencer au milieu des années 1980 pour étudier la marche autoévitante, ce sont les travaux de Gordon Slade et de ses coauteurs qui l'ont transformé en un calcul systématique permettant de traiter une grande variété de modèles au-delà de leur dimension critique d_c . Au nombre de ces modèles, mentionnons la marche autoévitante, la percolation, la percolation orientée, les polymères ramifiés, les graphes aléatoires et le modèle de treillis $|\phi|^4$ spin (une variante du modèle d'Ising). Plus récemment, avec David Brydges et leur étudiant diplômé Roland Bauerschmidt, il a développé un formalisme rigoureux pour le Groupe de renormalisation, méthode qui permet aux mathématiciens de résoudre aussi ces modèles à la dimension critique (dans la plupart des cas, $d_c = 4$).

Le comportement varie avec la dimension spatiale d ; au-delà de la dimension critique d_c , on pense qu'ils présentent un comportement du « champ moyen ». Le cas de $d = 2$, reconnu pendant longtemps par les physiciens comme étant particulier du fait de l'existence de « solutions exactes », a beaucoup évolué au cours des 15 dernières années avec l'apparition de l'évolution de Schramm-Loewner. Pour $d = 3$, presque rien n'est connu d'une manière rigoureuse. Gordon Slade et ses collaborateurs ont analysé avec succès la plupart de ces modèles en quatre dimensions et plus, et ont calculé leur comportement critique, résolvant ainsi un certain nombre de problèmes difficiles et centraux qui ont longtemps résisté aux efforts de certains des meilleurs probabilistes et physiciens mathématiciens du monde.