

Une approche de physicien au comptage des noeuds

Un certain nombre de problèmes combinatoires classiques peuvent être transcrits dans le langage de la gravité quantique. Parmi eux on trouve le problème de l'énumération des *noeuds*. Il s'agit de compter les noeuds (ou d'autres objets proches: liens, enchevêtrements) topologiquement distincts à "nombre de croisements" (i.e. nombre minimal d'auto-intersections une fois projetés sur un plan) fixé. Peu de résultats exacts sont connus dans ce domaine, et les données numériques ne sont disponibles qu'à des ordres très bas. Il est apparu que les idées issues de la théorie quantique des champs (modèles de matrices) permettent le comptage des diagrammes de noeuds. Reste alors que le délicat problème de la prise en compte des équivalences topologiques entre diagrammes, qui, dans le cas des noeuds dits alternés, a récemment été ramené à une procédure de renormalisation de la théorie. En dehors des résultats exacts sur diverses classes de liens / enchevêtrements alternés obtenus par la solution des modèles de matrice correspondants, on peut conjecturer le comportement asymptotique des grands noeuds alternés grâce à la formule KPZ. Il est toutefois indispensable de vérifier numériquement une telle conjecture et de tester de possibles corrections à la loi de puissance proposée. Avec P. Zinn-Justin, nous avons réalisé ce travail par moyen d'un nouvel algorithme, basé sur des techniques sophistiquées de matrice de transfert, qui évitent l'énumération des noeuds un par un, et permettent d'aller à des ordres élevés malgré la croissance exponentielle du nombre de noeuds.

Jesper Lykke Jacobsen,
Laboratoire de Physique Théorique et Modèles Statistiques,
Bâtiment 100, Université de Paris-Sud,
91405 Orsay.