



COURS DE PHYSIQUE THÉORIQUE DU SPHT

ANNÉE 2004-2005

Les vendredis de 14h30 à 16h00 au SPHT, Orme des Merisiers, Bat.774, Salle Itzykson

Intégrabilité, modèles de matrices et géométrie algébrique

Du 7 au 28 janvier 2005

Bertrand EYNARD

Service de Physique Théorique
CEA Saclay

Organisé en commun avec l'École Doctorale de Physique de la Région Parisienne

Les modèles de matrices sont un outil pour étudier de nombreux phénomènes physiques et ont aussi de nombreuses applications en mathématiques. Ce cours a pour but de montrer, à travers l'exemple des matrices aléatoires, le lien entre intégrabilité et géométrie algébrique.

Nous introduirons d'abord une famille de polynômes orthogonaux qui satisfont un système d'équations différentielles intégrables. Nous ferons alors apparaître une courbe algébrique, appelée courbe spectrale.

Dans une seconde partie, nous montrerons que le comportement à grande taille (N grand) des modèles de matrices s'exprime naturellement dans le langage de la géométrie algébrique et nous introduirons des notions de base de géométrie algébrique.

Pour terminer, nous comparerons les deux approches, par exemple en calculant les comportements asymptotiques à N grand des polynômes orthogonaux.

Programme des quatre cours:

- 1) Introduction et généralités sur les matrices aléatoires. Polynômes orthogonaux. Notion de système intégrable et déformations isomonodromiques. Calcul de la courbe spectrale.
- 2) Méthode des boucles. Développement topologique, interprétation combinatoire. Équation algébrique.
- 3) Introduction à la géométrie algébrique, exemple des courbes hyper elliptiques.
- 4) Calculs de différentes observables dans les deux méthodes. Exemples du calcul des asymptotiques de polynômes orthogonaux et calcul du développement de l'énergie libre.

Les cours sont de nature introductive et donc accessibles aux étudiants en deuxième année de troisième cycle. Ils sont ouverts aux physiciens de toute discipline et à toute personne intéressée.