

**WALLON Samuel**

## **Sujet: Diffusion Profondément Inélastique à Grande Energie en Chromodynamique Quantique Perturbative**

### **Résumé :**

Cette thèse est consacrée à l'étude de la diffusion profondément inélastique à grande énergie en chromodynamique quantique perturbative (CDQ).

Dans ce travail deux centres d'intérêt ont été principalement développés:

Le premier concerne les dynamiques basées d'une part sur le groupe de renormalisation perturbatif, d'autre part sur les techniques de Regge perturbatives. Nous discutons l'applicabilité de ces prédictions, la possibilité de les distinguer dans les expériences menées auprès de l'accélérateur HERA, et leur unification éventuelle. Nous montrons qu'il est possible d'appliquer la dynamique de Regge perturbative pour décrire les données de HERA. Plusieurs observables sont proposées pour effectuer cette distinction. Nous montrons qu'il est possible d'unifier les deux approches dans un système unique d'équations.

Le second concerne les problèmes d'unitarisation et de saturation de CDQ à haute énergie. Dans l'approche multiregge, équivalente à la chaîne de spin d'Heisenberg XXX unidimensionnelle, nous développons des techniques d'intégration de ce système, basée sur l'Ansatz de Bethe Fonctionnel. Dans le cadre du modèle des dipôles, nous proposons une formulation en termes de boucles de Wilson des effets d'unitarité et de saturation.

### **Mots Clés:**

Diffusion Profondément Inélastique, Modle des Diples, Modles Intégrables, Ansatz de Bethe, Unitarité et Saturation, Chromodynamique Quantique Perturbative, Dynamique Multiregge Perturbative, Groupe de Renormalisation.

### **Abstract:**

In this PhD thesis, we deal with high energy Deep Inelastic Scattering in Perturbative Quantum Chromodynamics (QCD).

In this work, two main topics are emphasized:

The first one deals with dynamics based on perturbative renormalization group, and on perturbative Regge approaches. We discuss the applicability of these predictions, the possibility of distinguishing them in the HERA experiments, and their unification. We prove that the perturbative Regge dynamic can be successfully applied to describe the HERA data. Different observables are proposed for distinguishing these two approaches. We show that these two predictions can be unified in a system of equations.

In the second one, unitarization and saturation problems in high energy QCD are discussed. In the multiregge approach, equivalent to the integrable one-dimensional XXX Heisenberg spin chain, we develop methods in order to solve this system, based on the Functional Bethe Ansatz. In the dipole model context, we propose a new formulation of unitarity and saturation effects, using Wilson loops.

### **Key Words:**

Deep Inelastic Scattering, Dipole Model, Integrable Models, Bethe Ansatz, Unitarity and Saturation, Perturbative Quantum Chromodynamic, Perturbative Multiregge Dynamic, Renormalization Group.