

THÉORIE STATISTIQUE DES CHAMPS I

FRANÇOIS DAVID

Les idées du groupe de renormalisation développées pour la physique statistique dans les années 1970, en grande partie grâce au prix Nobel de physique Kenneth Wilson, ont entièrement renouvelé ce que l'on appelait la théorie relativiste des champs quantiques, née dans les années 1930 et développée sous la forme de l'électrodynamique quantique dans les années 1950. Un résultat de ce renouvellement est la théorie statistique des champs, une boîte à outils de tout physicien théoricien, de la physique des hautes énergies à la physique statistique.

Ce livre, qui repose sur un enseignement de plusieurs années, notamment dans le parcours « Physique théorique » du Master 2 « Concepts fondamentaux de la physique », à l'École normale supérieure, est une introduction pédagogique à cet ensemble incontournable de notions. Il est destiné aux étudiants et aux chercheurs.

La théorie statistique des champs repose sur la profonde analogie entre les fluctuations quantiques d'un système quantique en dimension d'espace D et les fluctuations thermiques d'un système classique en équilibre à une température absolue T dans un espace de dimension $(D + 1)$, la constante de Planck \hbar jouant le rôle de la température T . Ce premier tome développe l'aspect « quantique » de la théorie. La première partie du livre est consacrée à l'intégrale de chemin, qui permet de mettre en évidence d'une façon particulièrement claire cette correspondance entre les deux types de fluctuations, sans négliger des aspects avancés (bosons et fermions, états cohérents, spin). Dans une deuxième partie, l'auteur utilise l'exemple typique de la théorie en ϕ^4 pour un exposé détaillé de l'intégrale fonctionnelle, du développement perturbatif, des graphes de Feynman, de la renormalisation perturbative et du groupe de renormalisation en théorie des champs. Le deuxième tome sera consacré aux applications du groupe de renormalisation à la physique statistique, en particulier le calcul des exposants critiques. Seront aussi abordés des sujets reliés : modèle XY, polymères, chaînes de spin, mouillage et membranes, ainsi qu'une introduction à l'invariance conforme et à l'invariance d'échelle en taille finie.

François David est Directeur de Recherche au CNRS à l'Institut de Physique Théorique du CEA Saclay, ses recherches portent sur la physique quantique, la théorie quantique des champs et la gravitation quantique, la physique statistique et celle des systèmes biologiques.

Série Physique dirigée par Michèle LEDUC et Michel LE BELLAC

SAVOIRS ACTUELS

Collection dirigée par Michèle LEDUC

CNRS ÉDITIONS

www.cnrseditions.fr

edpsciences
www.edpsciences.org

Création graphique : Béatrice Couëdel



ISBN EDP Sciences 978-2-7598-2158-7
ISBN CNRS ÉDITIONS 978-2-271-13056-3

49 €

Ces ouvrages, écrits par des chercheurs, reflètent des enseignements dispensés dans le cadre de la formation à la recherche. Ils s'adressent donc aux étudiants avancés, aux chercheurs désireux de perfectionner leurs connaissances ainsi qu'à tout lecteur passionné par la science contemporaine.