

THÉORIE QUANTIQUE DES CHAMPS

Auteur : Jean-Pierre Derendinger • Année : 2001

ISBN : 2880744911

Table des matières principale

Chapitre 1 : Théorie des champs classiques

Introduction au formalisme lagrangien et hamiltonien appliqué aux champs continus, principes de symétrie et théorèmes de conservation (Théorème de Noether).

Chapitre 2 : Quantification canonique du champ libre

Passage des champs classiques aux opérateurs (seconde quantification). Étude des champs scalaires, des champs de Dirac (fermions) et du champ électromagnétique libre.

Chapitre 3 : Processus élémentaires

Introduction aux matrices de diffusion (Matrice S), théorie des perturbations, développement de Dyson et introduction des diagrammes de Feynman pour le calcul des amplitudes de transition.

Chapitre 4 : Densités lagrangiennes phénoménologiques

Invariance ou violation des symétries discrètes C (conjugaison de charge), P (parité) et T (renversement du temps).

Interactions fortes et électromagnétiques : introduction à la QCD (Chromodynamique quantique) et à la QED (Électrodynamique quantique).

Interactions dérivatives et règles de Feynman associées.

Champs massifs de spin 1 et description de l'interaction faible des fermions.

Chapitre 5 : Applications

Calculs concrets de processus physiques de base (par exemple, l'annihilation électron-positron, diffusions de particules).

Chapitre 6 : Renormalisation

Traitement des divergences infinies dans les calculs de boucles, régularisation, contre-termes et interprétation physique des paramètres renormalisés.

Chapitre 7 : Symétrie spontanément brisée

Concepts de brisure spontanée de symétrie globale et locale, théorème de Goldstone.

Chapitre 8 : Le Modèle standard

Groupes et bosons de jauge, description unifiée des interactions électrofaibles.

Classification des quarks et des leptons.

Champs scalaires, dérivées covariantes et densité lagrangienne globale.

Mécanisme de Higgs et choix de la jauge unitaire.

Paramètres fondamentaux et valeurs numériques.

ANNEXES & SUPPLÉMENTS

- **Appendice A :** Formulaire, conventions et notations (indispensable pour suivre la métrique et les spineurs utilisés).
- **Appendice B :** L'anomalie chirale
- Bibliographie & Index