

6

Constantin Piron

Méthodes quantiques

Champs, N-corps, diffusion

rs de physique

-530-102-1



Presses polytechniques et universitaires romandes

Table des matières

Avant-propos	v
CHAPITRE 1 Théorie des champs	1
1.1 Introduction	1
1.1.1 Variétés C^∞	1
1.1.2 Formes différentielles	3
1.1.3 Image transposée et dérivée de Lie	7
1.2 Problèmes	8
1.3 Principe de Cartan	8
1.3.1 Mécanique de Hamilton	8
1.3.2 Covariance dynamique en mécanique classique	10
1.3.3 Champs sur $\mathbb{R}^4$	11
1.4 Problèmes	12
1.5 Champ de Maxwell	13
1.5.1 Equations	13
1.5.2 Tenseur énergie-impulsion de Maxwell	15
1.6 Problèmes	17
1.7 Champ de Schrödinger-Pauli	17
1.7.1 Equations	17
1.7.2 Règles de la théorie quantique	19
1.7.3 Covariance dynamique galiléenne	21
1.8 Problèmes	23
1.9 Champ de Dirac	23
1.9.1 Equations	23
1.9.2 Courant de Dirac et courants conservés	24
1.9.3 Covariance dynamique lorentzienne	25
1.9.4 Approximation galiléenne	25
1.10 Problèmes	26

1.11	Electrodynamique	26
1.11.1	Forme de Cartan	26
1.11.2	Lois de conservation	27
1.11.3	Effets du champ propre	28
1.12	Problèmes	31
1.13	Références	31
CHAPITRE 2	Problèmes à N corps	33
2.1	Introduction	33
2.1.1	Espace vide	33
2.1.2	Champ à une particule	34
2.1.3	Produit scalaire et espace $\bar{D}$	37
2.1.4	Deux particules ou plus	40
2.2	Problèmes	42
2.3	Formalisme	42
2.3.1	Espace de Fock	42
2.3.2	Opérateurs de symétrisation	43
2.3.3	Base orthonormée	44
2.3.4	Opérateurs de création et d'annihilation ...	45
2.3.5	Règles de commutation	46
2.3.6	Opérateur d'évolution associé	47
2.3.7	Opérateur de Schrödinger associé	48
2.4	Problèmes	49
2.5	Chaîne quantique	50
2.5.1	Modèle	50
2.5.2	Phonons	53
2.6	Problèmes	54
2.7	Champ transverse de Maxwell	55
2.7.1	Equations	55
2.7.2	Solutions	57
2.7.3	Photons	58
2.7.4	Etats cohérents	62
2.8	Problèmes	64
2.9	Références	64
CHAPITRE 3	Diffusion	65
3.1	Introduction	65
3.1.1	Description du problème	65
3.1.2	Opérateurs de Møller et matrice S	65

3.2	Problèmes.....	68
3.3	Matrice S	68
3.3.1	Equation de diffusion et section efficace....	68
3.3.2	Fonction de Green.....	69
3.3.3	Résolvante.....	70
3.3.4	Equations de la fonction de Green.....	71
3.3.5	Relations entre $G(z)$ et Ω_- ou Ω_+	71
3.3.6	Opérateur de transition.....	72
3.3.7	Expression de la matrice S	73
3.4	Problèmes.....	74
3.5	Références.....	75
	Corrigés des problèmes.....	77
	Index.....	87