

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	12
1.5.1 Equations	12
1.5.2 Tenseur énergie-impulsion de Maxwell	14
1.6 Problèmes	16
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	27
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 $\overline{\mathcal{D}}$	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	Formule I : fonction de Green	69
3.3.3	Formule II : résolvante	70
3.3.4	Formules III : équations 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
CHAPITRE 4	Corrigés des problèmes	77
	Chapitre 1	77
	Chapitre 2	81
	Chapitre 3	83
Index		87