

TABLE DES MATIÈRES

Préface à la quatrième édition française	5
Préface du rédacteur à la quatrième édition française	6
CHAPITRE PREMIER. LE PRINCIPE DE LA RELATIVITÉ	7
§ 1. Vitesse de propagation des interactions	7
§ 2. Notion d'intervalle	10
§ 3. Le temps propre	16
§ 4. Les transformations de Lorentz	18
§ 5. Transformation de la vitesse	22
§ 6. Les quadrivecteurs	24
§ 7. La notion de quadrivitesse	35
CHAPITRE II. MÉCANIQUE RELATIVISTE	37
§ 8. Principe de moindre action	37
§ 9. Énergie et impulsion	39
§ 10. Transformation de la fonction de distribution	44
§ 11. Désintégration des particules	46
§ 12. Invariance de la section efficace	50
§ 13. Collisions élastiques des particules	53
§ 14. Moment cinétique	58
CHAPITRE III. CHARGE ÉLECTRIQUE DANS LE CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE	62
§ 15. Concept de particule élémentaire en théorie de la relativité	62
§ 16. Quadripotentiel de champ	64
§ 17. Équations du mouvement d'une charge dans un champ	66
§ 18. Invariance de jauge	70
§ 19. Champ électromagnétique constant	71
§ 20. Mouvement dans un champ électrique uniforme et constant	73
§ 21. Mouvement dans un champ magnétique uniforme et constant	75
§ 22. Mouvement d'une charge dans des champs électrique et magnétique uniformes et constants	78
§ 23. Tenseur du champ électromagnétique	84
§ 24. Transformation de Lorentz pour le champ	86
§ 25. Invariants du champ	88
CHAPITRE IV. LES ÉQUATIONS DU CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE	91
§ 26. Les deux premières équations de Maxwell	91
§ 27. L'action du champ électromagnétique	93

§ 28. Le quadrivecteur courant	95
§ 29. L'équation de continuité	98
§ 30. La seconde paire des équations de Maxwell	101
§ 31. Densité et flux d'énergie	103
§ 32. Tenseur d'énergie-impulsion	105
§ 33. Tenseur d'énergie-impulsion du champ électromagnétique.	110
§ 34. Le théorème du viriel	114
§ 35. Tenseur d'énergie-impulsion des corps macroscopiques	116
CHAPITRE V. CHAMP ELECTROMAGNETIQUE CONSTANT	120
§ 36. Loi de Coulomb	120
§ 37. Energie électrostatique des charges	121
§ 38. Champ produit par une charge animée d'un mouvement uniforme	124
§ 39. Mouvement dans un champ coulombien	126
§ 40. Moment dipolaire	129
§ 41. Moments multipolaires	131
§ 42. Système de charges dans un champ extérieur	135
§ 43. Champ magnétique constant	137
§ 44. Moment magnétique	139
§ 45. Théorème de Larmor	141
CHAPITRE VI. ONDES ELECTROMAGNETIQUES	144
§ 46. Equation des ondes	144
§ 47. Ondes planes	146
§ 48. Onde monochromatique plane	151
§ 49. Décomposition spectrale	157
§ 50. Lumière partiellement polarisée	159
§ 51. Décomposition du champ électrostatique	165
§ 52. Oscillations propres du champ	166
CHAPITRE VII. PROPAGATION DE LA LUMIERE	172
§ 53. Optique géométrique	172
§ 54. Intensité lumineuse	176
§ 55. Iconal angulaire	178
§ 56. Faisceaux fins de rayons lumineux	181
§ 57. Images fournies par des faisceaux larges	188
§ 58. Limites de validité de l'optique géométrique	190
§ 59. Diffraction	193
§ 60. Diffraction de Fresnel	199
§ 61. Diffraction de Fraunhofer	204
CHAPITRE VIII. CHAMP PRODUIT PAR LES CHARGES MOBILES	210
§ 62. Les potentiels retardés	210
§ 63. Potentiels de Liénard-Wiechert	213
§ 64. Décomposition spectrale des potentiels retardés	216
§ 65. Fonction de Lagrange aux termes du second ordre près	219
CHAPITRE IX. EMISSION D'ONDES ELECTROMAGNETIQUES	225
§ 66. Champ créé à grande distance par un système de charges	225
§ 67. Emission dipolaire	229
§ 68. Emission dipolaire accompagnant les collisions	233
§ 69. Rayonnement de freinage de basses fréquences	236

§ 70. Emission résultant de l'interaction coulombienne	238
§ 71. Rayonnement quadrupolaire et rayonnement dipolaire magnétique	247
§ 72. Champ d'émission à petite distance	251
§ 73. Rayonnement d'une charge animée d'un mouvement rapide	255
§ 74. Bremsstrahlung magnétique	260
§ 75. Freinage par émission d'un rayonnement	268
§ 76. Freinage par émission d'un rayonnement dans le cas relativiste	273
§ 77. Décomposition spectrale de l'émission dans le cas ultrarelativiste	277
§ 78. Diffusion sur les charges libres	281
§ 79. Diffusion d'ondes de fréquences peu élevées	287
§ 80. Diffusion d'ondes de fréquences élevées	289
CHAPITRE X. PARTICULES DANS LE CHAMP DE GRAVITATION	293
§ 81. Le champ de gravitation en mécanique non relativiste	293
§ 82. Le champ de gravitation en mécanique relativiste	295
§ 83. Coordonnées curvilignes	299
§ 84. Distances et intervalles de temps	303
§ 85. Dérivation covariante	309
§ 86. Symboles de Christoffel exprimés en fonction du tenseur métrique	314
§ 87. Mouvement d'une particule dans le champ gravitationnel	318
§ 88. Champ gravitationnel constant	322
§ 89. Rotation	330
§ 90. Equations de l'électrodynamique en présence d'un champ gravitationnel	332
CHAPITRE XI. LES EQUATIONS DU CHAMP GRAVITATIONNEL	336
§ 91. Le tenseur de courbure	336
§ 92. Propriétés du tenseur de courbure	340
§ 93. L'action du champ gravitationnel	347
§ 94. Tenseur d'énergie-impulsion	351
§ 95. Les équations d'Einstein	357
§ 96. Le pseudo-tenseur d'énergie-impulsion du champ gravitationnel	364
§ 97. Référentiel synchrone	371
§ 98. Représentation des équations d'Einstein sous forme de tétrades	379
CHAPITRE XII. CHAMP DE GRAVITATION DES CORPS MATÉRIELS	383
§ 99. La loi de Newton	383
§ 100. Champ gravitationnel à symétrie centrale	387
§ 101. Mouvement dans un champ gravitationnel à symétrie centrale	397
§ 102. Collapse gravitationnel d'un corps sphérique	401
§ 103. Collapse gravitationnel d'une sphère de poussière stellaire	409
§ 104. Collapse gravitationnel des corps non sphériques et des corps tournants	416
§ 105. Champ gravitationnel à grande distance des corps qui le génèrent	427
§ 106. Equations du mouvement d'un système de corps en seconde approximation	435

CHAPITRE XIII. ONDES GRAVITATIONNELLES	445
§ 107. Ondes gravitationnelles faibles	445
§ 108. Ondes gravitationnelles dans l'espace-temps courbe	448
§ 109. Ondes gravitationnelles de forte intensité	451
§ 110. Rayonnement des ondes gravitationnelles	455
CHAPITRE XIV. COSMOLOGIE RELATIVISTE	462
§ 111. Espace isotrope	462
§ 112. Modèle isotrope fermé	467
§ 113. Modèle isotrope ouvert	472
§ 114. Le déplacement vers le rouge	476
§ 115. Stabilité gravitationnelle de l'univers isotrope	484
§ 116. Espaces homogènes	491
§ 117. Modèle anisotrope plan	498
§ 118. Régime oscillatoire à l'approche d'un point singulier	503
§ 119. La singularité temporelle dans la solution cosmologique générale des équations d'Einstein	508
Quelques notations	513
Index	514