Table des matières

Avant-Propos 5

1 Introduction 7

2 Transformations de Lorentz 13
   2.1 Les postulats .......................... 13
   2.2 Mesures des positions et des temps, simultanéité ...................... 14
   2.3 Transformations des coordonnées ........................................ 15
   2.4 Transformation d’autres grandeurs ...................................... 26

3 Illusions relativistes 33
   3.1 Effet du temps de propagation ......................... 34
   3.2 Illusions et aberrations ........................................... 38

4 Espace-temps 43
   4.1 Géométrie de l’espace-temps ................................. 44
   4.2 Classification des grandeurs, covariance ...................... 49
   4.3 Trajectoire d’espace-temps ................................. 54
   4.4 Tenseurs, formalisme tensoriel .......................... 58

Formulaire 62
5 Mécanique relativiste 63
  5.1 Quadrivecteur énergie-impulsion 63
  5.2 Équation fondamentale de la dynamique 67
  5.3 Particules de masse nulle 67
  5.4 Réactions entre particules 68
  5.5 Radioactivité, énergie nucléaire 78

6 Électromagnétisme 83
  6.1 Lois de transformation des grandeurs électromagnétiques 83
  6.2 Applications 90

7 Relativité et formalisme lagrangien 105
  7.1 Formalisme lagrangien 105
  7.2 Invariances et lois de conservation 107
  7.3 Particule relativiste 108
  7.4 Interaction électromagnétique 109
  7.5 Formulation covariante 111
  7.6 Équations de Maxwell 112

8 Relativité et gravitation 115
  8.1 Le principe d'équivalence 115
  8.2 Gravitation et géométrie de l'espace-temps 124

Exercices 139

Appendices 161

A Groupe de Lorentz et géométrie de l'espace-temps 163

B Tenseurs énergie-impulsion 171
<table>
<thead>
<tr>
<th>Section</th>
<th>Page</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>C Principe de Fermat</td>
<td>175</td>
</tr>
<tr>
<td>D Champs rayonnés</td>
<td>179</td>
</tr>
<tr>
<td>E Corrigés des exercices</td>
<td>181</td>
</tr>
<tr>
<td>Index</td>
<td>202</td>
</tr>
</tbody>
</table>