

Table des matières

INTRODUCTION	1
1. LE PARADIGME CLASSIQUE	3
Un espace euclidien.....	3
Les propriétés de l'espace euclidien	7
Le temps, entre durée et instant.....	19
L'espace et le temps mécaniques.....	23
Espace, temps et mouvement.....	29
Pour aller plus loin.....	43
2. UN ESPACE ET UN TEMPS RELATIFS.....	45
L'absolu et le relatif	45
A la recherche d'un référentiel pour l'Univers.....	55
La théorie de la relativité ou la remise en cause du paradigme classique.....	66
L'espace-temps relativiste.....	78
La physique dans l'espace-temps de la relativité.....	98
Pour aller plus loin.....	108
3. UN ESPACE ET UN TEMPS COURBES	109
Aux limites de la relativité restreinte	110
Etendre le principe de relativité : la relativité générale.....	116

La géométrie de l'espace-temps courbe 124
 Les manifestations de la relativité générale..... 141
 Les trous noirs 154
 Le rêve d'Einstein 167
 Pour aller plus loin..... 171

4. UN ESPACE ET UN TEMPS QUANTIQUES..... 173

Le monde quantique 174
 L'espace et le temps de la physique quantique 206
 Le modèle standard de la physique des particules 213
 A la recherche d'une théorie quantique de la gravitation 236
 Pour aller plus loin..... 245

5. UNE FLECHE DU TEMPS ILLUSOIRE 247

Le mystère de l'irréversibilité 247
 La flèche du temps comme une émergence 249
 A la recherche de la réalité de la flèche du temps 261
 Espace-temps, gravitation et entropie..... 270
 Pour aller plus loin..... 273

6. UN ESPACE ET UN TEMPS EN EVOLUTION..... 275

La structure de l'Univers 276
 Un Univers en expansion..... 283
 La théorie du Big Bang chaud 293
 Ce que le Big Bang ne permet pas d'expliquer..... 306
 Aux sources de l'Univers 318
 Pour aller plus loin..... 323

INDEX..... 325