

SOMMAIRE

<i>Avant-propos</i>	9
1. Introduction	13
Description de l'ouvrage	15
Nécessité d'une description quantitative	16
Multiples et sous-multiples	20
Alphabet grec	20
2. Galilée contre Aristote : chute libre et relativité galiléenne	21
Mouvement.....	22
Relativité galiléenne.....	29
3. Descartes et Newton : les lois du mouvement	35
Le football	37
Chute libre dans la machine d'Atwood.....	47
Lois de Newton et relativité galiléenne.....	48
4. Coriolis et Foucault : forces d'inertie et forces de marées	51
Forces d'inertie	52
Forces d'inertie terrestres.....	54
Poids d'un corps.....	56
Pendule de Foucault.....	60
Marées	65
5. Young et Mayer : le concept d'énergie	71
Énergie mécanique.....	73
Le premier principe de la thermodynamique.....	78
Transformations énergétiques	81
Énergie des systèmes vivants.....	83
6. Kepler et Newton : planètes et satellites	91
Lois historiques de Kepler.....	92
Problème de Kepler.....	94
Satellites de la Terre	101
Points de Lagrange	106
7. Kelvin et Onnes : température très basses températures	109
Température.....	110
Diffusion de la température	113
Basses et très basses températures	115

8. Clausius et Boltzmann: le concept d'entropie	123
Deuxième principe et entropie.....	124
Énoncés historiques du deuxième principe.....	128
Machines dithermes.....	130
Interprétation statistique de l'entropie.....	135
9. Euler et Zeuner : systèmes ouverts en mécanique et en thermodynamique	143
Mécanique des systèmes ouverts.....	145
Thermodynamique des systèmes ouverts.....	151
10. Huygens et Fermat : rayons lumineux et mirages	157
Principe de Huygens et Fresnel.....	159
Diffraction.....	164
Réfraction de la lumière.....	167
Formulation newtonienne des lois de l'optique.....	170
Principe historique de Fermat.....	173
11. Rayleigh et Fourier : images et filtrage spatial	177
Sténopé.....	178
Image dans l'approximation des rayons lumineux.....	179
Optique de Fourier. Filtrage spatial.....	189
12. Young et Gabor : interférence et holographie	199
Interférence de deux ondes monochromatiques.....	200
Holographie.....	212
13. Poincaré et Einstein : extension de la relativité galiléenne	217
Équations de Maxwell.....	218
Principe de relativité de Poincaré-Einstein.....	224
Dilatation des durées.....	228
Contraction des longueurs.....	233
Dynamique et énergétique einsteiniennes.....	235
Système de particules.....	240
Collisions de particules rapides.....	242
14. Einstein et Hubble : la relativité générale	247
Singularité de la force de gravitation.....	247
Principe de relativité générale.....	251
Problème de Kepler en relativité générale.....	254
Décalage spectral d'origine gravitationnelle.....	256
Déviation de la lumière par une masse.....	260
Astres obscurs et trous noirs.....	261
Cosmologie.....	263
15. Planck et Einstein : la quantification de l'énergie	271
Rayonnement du corps noir.....	273
Effet photoélectrique.....	277
Effet Compton.....	284
Rayonnement d'un trou noir.....	287

16. Rutherford et Bohr : le modèle atomique	289
Diffusion de Rutherford	290
Quantification de l'énergie des atomes.....	293
Atomes hydrogénéoïdes.....	298
Excitation des atomes	301
Limites du modèle de Bohr	303
17. De Broglie et Ruska : le comportement ondulatoire des objets	305
Hypothèse fondamentale de de Broglie	306
Confirmations expérimentales	309
Microscope électronique	311
Interprétation probabiliste.....	316
Microscope à effet tunnel.....	319
18. Heisenberg et Schrödinger : inégalités, superposition, intrication	321
Contribution d'Heisenberg.....	322
Contribution de Schrödinger.....	329
Bases épistémologiques de la physique quantique	342
Théorie alternative de de Broglie-Bohm	344
19. Einstein et Townes : émission stimulée, lasers	345
Émission de lumière par les atomes.....	346
Réalisation d'une émission stimulée	348
Différents types de lasers	352
Propriétés des faisceaux lasers	355
Speckle	356
Lasers de grande puissance	357
20. Dirac et Purcell : spin, RMN et spintronique	359
Précession	360
Spin	367
Résonance magnétique nucléaire.....	370
Spintronique.....	374
Annexe 1 : Quelques résultats mathématiques utiles	377
Les nombres	378
Les vecteurs	379
Les fonctions sinusoïdales.....	381
Annexe 2 : Itinéraire	385