

EXERCICES POUR LE COURS DE PHYSIQUE DE

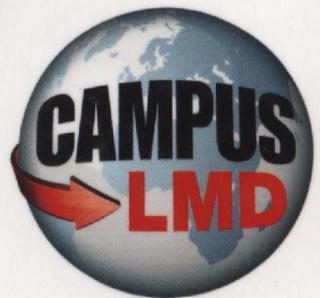
FEYNMAN

Richard Feynman | Robert Leighton | Matthew Sands et al.
édités par Michael A. Gottlieb et Rudolf Pfeiffer



900 EXERCICES CORRIGÉS

Traduit par Jean-Louis Basdevant



DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

Préface

VI

Exercices pour le volume I (Mécanique 1 et Mécanique 2)

Introduction

1. Atomes en mouvement	3
2. Conservation de l'énergie, statique	4
3. Loi de Kepler et gravitation	6
4. Cinématique	18
5. Lois de Newton	21
6. Conservation de l'impulsion	26
7. Vecteurs	32
8. Collisions à deux corps non-relativistes en trois dimensions	36
9. Forces	40
10. Potentiels et champs	47
11. Unités et dimensions	53
12. Cinématique et dynamique relativistes, équivalence de la masse et de l'énergie au repos	58
13. Énergie et impulsion relativistes	61
14. Rotations à deux dimensions, le centre de masse	62
15. Moment cinétique, le moment d'inertie	65
16. Rotations à trois dimensions	70
17. L'oscillateur harmonique, équations différentielles linéaires	77
18. Algèbre	88
19. Oscillations forcées avec amortissement	97
20. Optique géométrique	100
21. Rayonnement électromagnétique : interférences	111
22. Rayonnement électromagnétique : diffraction	116
23. Rayonnement électromagnétique : réflexion, dispersion, absorption	120
24. Rayonnement électromagnétique : amortissement par rayonnement, diffusion	124
25. Rayonnement électromagnétique : polarisation	125
26. Rayonnement électromagnétique : effets relativistes	126
27. Comportement quantique : ondes, particules et photons	128
28. Théorie cinétique des gaz	131
29. Principes de la mécanique statistique	136
30. Applications de la théorie cinétique : équipartition	139
31. Applications de la théorie cinétique : phénomènes de transport	142
32. Thermodynamique	144
33. Illustrations de la thermodynamique	147
34. L'équation d'onde, le son	151
35. Système d'ondes linéaires : battements, modes	152
36. Analyse de Fourier des ondes	155
	157
	162

Exercices pour le volume II

(Électromagnétisme 1 et Électromagnétisme 2)

Introduction	167
37. Électromagnétisme	168
38. Calcul différentiel de champs de vecteurs	169
39. Calcul intégral vectoriel	172
40. Électrostatique	173
41. Applications de la loi de Gauss	175
42. Le champ électrique dans diverses circonstances	178
43. Le champ électrique dans diverses circonstances (suite)	182
44. Énergie électrostatique	182
45. Diélectriques	184
46. À l'intérieur des diélectriques	186
47. Analogues électrostatiques	187
48. Magnétostatique	189
49. Le champ magnétique dans diverses situations	191
50. Le potentiel vecteur	193
51. Les lois de l'induction	194
52. Solution des équations de Maxwell dans le vide	199
53. Solution des équations de Maxwell avec des courants et des charges	200
54. Circuits en courant alternatif	203
55. Cavités résonantes	210
56. Guides d'ondes	211
57. L'électrodynamique en notations relativistes	214
58. Transformations de Lorentz des champs	215
59. Énergie et impulsion du champ	217
60. Masse électromagnétique	220
61. Le mouvement des charges dans des champs électriques et magnétiques	221
62. Indice de réfraction des milieux denses	222
63. La réflexion sur des surfaces	223
64. Le magnétisme de la matière	224
65. Paramagnétisme et résonance magnétique	224
66. Ferromagnétisme	225
67. Élasticité	226
68. L'écoulement de l'eau sèche	228
69. L'écoulement de l'eau mouillée	229

Exercices pour le volume III

(Mécanique quantique)

Introduction	233
70. Amplitudes de probabilité	234
71. Particules identiques	238
72. Le spin un	242
73. Le spin 1/2	244
74. La dépendance en temps des amplitudes	248
75. L'Hamiltonien matriciel	249

76. Le maser à ammoniac	251
77. Autres systèmes à deux états	251
78. Davantage de systèmes à deux états	252
79. Le clivage hyperfin de l'atome d'hydrogène	254
80. Propagation dans un réseau cristallin	254
81. Les semi-conducteurs	256
82. L'approximation des particules indépendantes	258
83. La dépendance des amplitudes dans la position	260
84. Le moment cinétique	262
85. L'atome d'hydrogène et la classification périodique	264

Annexes

Annexe A. Unités et dimensions	269
Annexe B. Constantes physiques et valeurs approchées	271
1. Constantes astrophysiques et géophysiques	271
2. Constantes atomiques et nucléaires	272
3. Constantes macroscopiques	273
4. Constantes numériques	273
Annexe C. Réponses	275

EXERCICES POUR LE COURS DE PHYSIQUE DE

FEYNMAN

Richard Feynman | Robert Leighton | Matthew Sands et al.
édités par Michael A. Gottlieb et Rudolf Pfeiffer

Traduit par Jean-Louis Basdevant

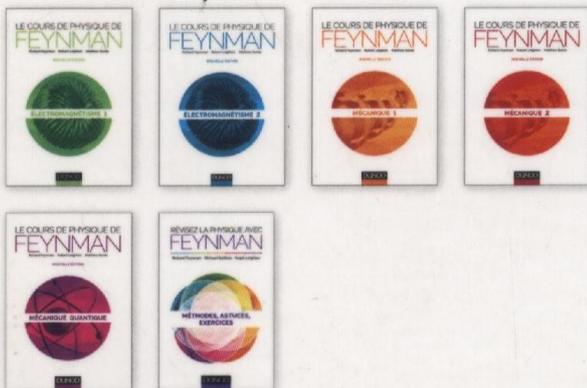
900 EXERCICES CORRIGÉS

Cet ouvrage rassemble en un seul volume, et pour la première fois, **900 exercices** couvrant l'ensemble des notions importantes développées dans le *Cours de physique de Feynman*, de la mécanique newtonienne à la théorie de la relativité et à la mécanique quantique.

Complémentaires du *Cours de physique de Feynman*, ces exercices ont tous été proposés aux étudiants en physique au Caltech lorsque Richard Feynman y enseignait, puis dans les deux décennies suivantes durant lesquelles le *Cours de physique de Feynman* constituait le manuel de référence. Grâce à cet ouvrage moderne, d'un usage aisé, les étudiants en physique peuvent mettre en pratique ce qu'ils ont appris dans le Cours et approfondir les concepts enseignés par l'inimitable professeur qu'était Richard Feynman.

Les corrigés sont rassemblés en fin d'ouvrage.

Du même auteur :



Richard Feynman a été professeur de physique au Caltech de 1959 à 1988. En 1965, il partagea le prix Nobel de Physique pour ses travaux sur l'électrodynamique quantique. Au travers de ses nombreux ouvrages destinés au grand public, qui ont connu un succès considérable, il est devenu une des idoles intellectuelles du xx^e siècle.

Robert Leighton était physicien et astronome. C'était un professeur et auteur de livres de référence réputé qui fut professeur au Caltech pendant de nombreuses années.

Matthew Sands a été professeur au Caltech directeur adjoint du Centre de l'accélérateur linéaire de Stanford, et vice-chancelier pour la science à l'Université de Californie de Santa Cruz. Sands fut le fer de lance des réformes de l'enseignement de second cycle au Caltech, qui aboutirent à la création des *Cours de physique de Feynman*.

Michael A. Gottlieb, *Visitor in Physics* au Caltech, et **Rudolf Pfeiffer**, enseignant de mathématiques et de sciences à Vienne, en Autriche, sont les créateurs et les éditeurs du manuscrit LaTeX qui a été utilisé pour produire les éditions actuelles et futures des *Cours de physique de Feynman* et des *Exercices pour le cours de physique de Feynman*.



9 782100 727179
2933517
ISBN 978-2-10-072717-9



DUNOD
dunod.com