LE COURS DE PHYSIQUE DE

FEYNMAN

MECANIQUE 1



FEYNMAN/LEIGHTON/SANDS

Nouvelle présentation française d'un ouvrage désormais classique, une vision personnalisée de l'enseignement de la physique par un Prix Nobel.

Table des matières

Chapitre 1 Atomes en mouvement

1–1 Introduction 1
1–2 La matière est faite d'atomes 3
1–3 Processus atomiques 7
1–4 Réactions chimiques 10

Chapitre 2 Physique de base

2–1 Introduction 14
2–2 La physique avant 1920 16
2–3 La physique quantique 20
2–4 Noyaux et particules 23

Chapitre 3 La physique par rapport aux autres sciences

3–1 Introduction 29
3–2 Chimie 29
3–3 Biologie 31
3–4 Astronomie *37*
3–5 Géologie 38
3–6 Psychologie 39
3–7 Comment en est-on arrivé là? 40

Chapitre 4 Conservation de l'énergie

4–1 Qu'est-ce que l'énergie? 42
4–2 Énergie potentielle gravitationnelle 44
4–3 Énergie cinétique 49
4–4 Autres formes de l'énergie 50

Chapitre 5 Temps et distance

5–1 Mouvement 54
5–2 Temps 55
5–3 Courts intervalles de temps 56

5–4 Longs intervalles de temps 58
5–5 Unités et étalons de temps 60
5–6 Grandes distances 61
5–7 Petites distances 64

Chapitre 6 Probabilité
6–1 Chance et Probabilité 69
6–2 Fluctuations 71
6–3 Le parcours aléatoire 75
6–4 Une distribution de probabilité 78
6–5 Le principe d'incertitude 82

Chapitre 7 La théorie de la gravitation
7–1 Mouvements planétaires 85
7–2 Lois de Kepler 86
7–3 Développement de la dynamique 87
7–4 Loi de Newton sur la gravitation 88
7–5 Gravitation universelle 91
7–6 Expérience de Cavendish 96
7–7 Qu'est-ce que la gravité? 98
7–8 Gravitation et relativité 100

Chapitre 8 Mouvement
8–1 Description du mouvement 102
8–2 Vitesse 105
8–3 La vitesse considérée comme une dérivée 109
8–4 La distance considérée comme une intégrale 111
8–5 L'accélération 112

Chapitre 9 Lois de Newton de la Dynamique
9–1 Quantité de mouvement et force 116
9–2 Célérité et vitesse 118
9–3 Composantes de la vitesse de l'accélération et de la force . . . 119
9–4 Quelle est la force? 120
9–5 Significations des équations dynamiques 121
9–6 Solution numérique des équations 122
9–7 Mouvements planétaires 125

Chapitre 10 Conservation de la quantité de mouvement
10–1 Troisième Loi de Newton 130
10–2 Conservation de la quantité de mouvement 132
10–3 La quantité de mouvement *est* conservée! 135
10–4 Quantité de mouvement et énergie 139
10–5 Quantité de mouvement relativiste 141

Chapitre 11 Vecteurs 143
11–1 La symétrie en physique . . . 144
11–2 Translations . . . 146
11–3 Rotations . . . 148
11–4 Vecteurs . . . 150
11–5 Algèbre vectorielle . . . 153
11–6 Lois de Newton en notations vectorielles . . . 154
11–7 Produit scalaire de vecteurs . . . 158

Chapitre 12 Caractéristiques d'une force
12–1 Qu'est-ce qu'une force? . . . 161
12–2 Frottement . . . 164
12–3 Forces moléculaires . . . 166
12–4 Forces fondamentales. Champs . . . 171
12–5 Pseudo-forces . . . *174*
12–6 Forces nucléaires . . .

Chapitre 13 Travail et énergie potentielle (A)
13–1 Énergie d'un corps qui tombe . . . 175
13–2 Travail réalisé par la gravitation . . . 179
13–3 Addition de l'énergie . . . 182
13–4 Champ gravitationnel d'objets étendus . . . 185

Chapitre 14 Travail et énergie potentielle (conclusion) 188
14–1 Travail . . . 190
14–2 Mouvement contraint . . . 191
14–3 Forces conservatives . . . 195
14–4 Forces non conservatives . . . 197
14–5 Potentiels et champs . . .

Chapitre 15 La théorie de la relativité restreinte
15–1 Le principe de la relativité . . . 202
15–2 La transformation de Lorentz . . . 205
15–3 L'expérience de Michelson-Morley . . . 206
15–4 La transformation du temps . . . 208
15–5 La contraction de Lorentz . . . 211
15–6 Simultanéité . . . 212
15–7 Quadri-vecteurs . . . 212
15–3 Dynamique relativiste . . . 213
15-9 Équivalence entre la masse et l'énergie . . . 215

Chapitre 16 Énergie et quantité de mouvement relativistes
16–1 La relativité et les philosophes . . . 217
16–2 Le paradoxe des jumeaux . . . 220

16–3 Transformation des vitesses 221
16–4 Masse relativiste 224
16–5 Énergie relativiste 227

Chapitre 17 **Espace-Temps** 230
17–1 La géométrie de l'espace–temps 232
17–2 Intervalles d'espace-temps 234
17–3 Passé, présent et futur 236
17–4 Davantage sur les quadri-vecteurs 239
17–5 Algèbre des quadri-vecteurs 242

Chapitre 18 **Rotation à deux dimensions**
18–1 Le centre de masse 244
18–2 Rotation d'un corps rigide 248
18–3 Moment cinétique 250
18–4 Conservation du moment cinétique 253

Chapitre 19 **Centre de masse; Moment d'inertie**
19–1 Propriétés du centre de masse 257
19–2 Comment situer le centre de masse 258
19–3 Comment trouver le moment d'inertie 262
19–4 Énergie cinétique de rotation 266

Chapitre 20 **Rotation dans l'espace**
20–1 Couples en trois dimensions 271
20–2 Les équations de rotation en utilisant les produits vectoriels . . 272
20–3 Le gyroscope 276
20–4 Moment cinétique d'un corps solide 278

Chapitre 21 **L'oscillateur harmonique**
21–1 Équations différentielles linéaires 279
21–2 L'oscillateur harmonique 282
21–3 Mouvement harmonique et mouvement circulaire 283
21–4 Conditions initiales 285
21–5 Oscillations forcées 287

Chapitre 22 **Algèbre**
22–1 Addition et multiplication 289
22–2 Les opérations inverses 289
22–3 Abstraction et généralisation 291
22–4 Comment obtenir une valeur approchée des nombres irrationnels 295
22–5 Nombres complexes 298
22–6 Exposants imaginaires 302

Chapitre 23 Résonnance

23–1 Nombres complexes et mouvement harmonique 301
23–2 Oscillateur forcé avec amortissement 304
23–3 Résonance électrique 307
23–4 Résonance dans la nature 310

Chapitre 24 Régimes Transitoires

24–1 L'énergie d'un oscillateur 316
24–2 Oscillations amorties 318
24–3 Régimes transitoires en électricité 321

Chapitre 25 Systèmes linéaires et révision

25–1 Équations différentielles linéaires 325
25–2 Superposition des solutions 327
25–3 Oscillations dans un système linéaire 331
25–4 Analogies en physique 333
25–5 Impédances en série et en parallèle 336

Index alphabétique 338