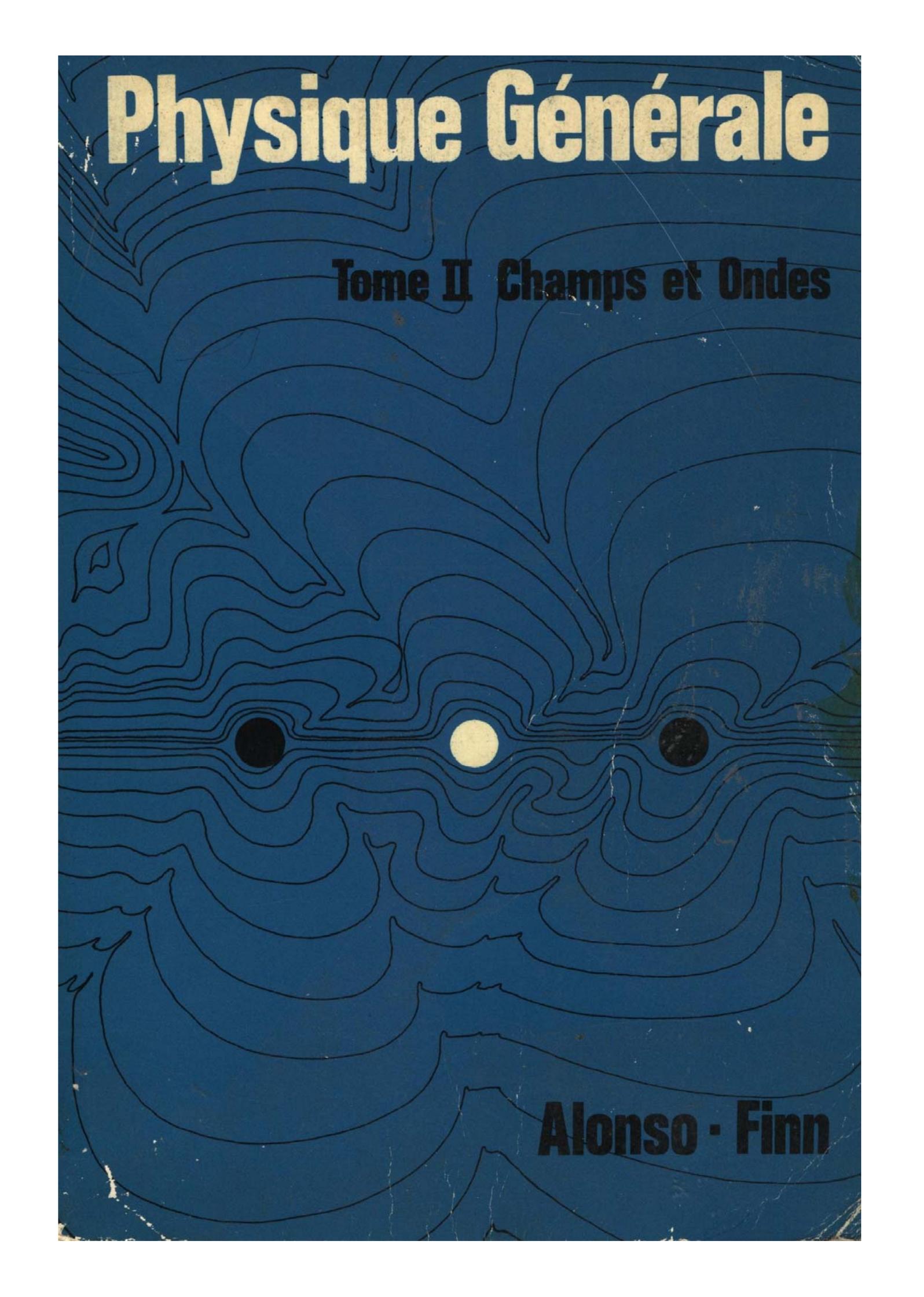


Physique Générale



Tome II Champs et Ondes

Alonso · Finn

TABLE DES MATIERES

Chapitre 14 Interaction électrique

Introduction 4 La charge électrique 5 Loi de Coulomb 7
Champ électrique 9 La quantification de la charge électrique 16
Structure électrique de la matière 18 Structure des atomes 21
Potentiel électrique 28 Relations énergétiques dans un champ
électrique 32 Le courant électrique 38 Dipôle électrique 40
Multipôles électriques d'ordre supérieur 47

Chapitre 15 L'interaction magnétique

Introduction 61 Force magnétique sur une charge en mouvement 62
Mouvement d'un charge dans un champ magnétique 65 Exemples
de mouvement de particules chargées dans un champ magnétique 73
Force magnétique agissant sur un courant électrique 80 Couple
magnétique agissant sur un courant électrique 82 Champ magnétique
créé par une boucle de courant 89 Champ magnétique d'un courant
rectiligne 90 Forces s'exerçant entre les courants 92 Champ
magnétique d'un courant circulaire 95 Champ magnétique d'une
charge en mouvement (approximation non relativiste) 101
L'électromagnétisme et le principe de relativité 103 Le champ
électromagnétique d'une charge en mouvement 107 Interaction
électromagnétique entre deux charges en mouvement 111

Chapitre 16 Champs électromagnétiques statiques

Introduction 129 Flux d'un champ de vecteurs 129 Théorème
de Gauss pour le champ électrique 131 Forme différentielle du
théorème de Gauss 137 Polarisation de la matière 141 Le

déplacement électrique 145 □ Calcul de la susceptibilité électrique 147 □
 Capacité électrique; condensateurs 154 □ L'énergie du champ électrique
 157 □ Conductivité électrique; la loi d'Ohm 161 □ Force électromotrice
 166 □ Théorème d'Ampère pour le champ magnétique 171 □ Forme
 différentielle du théorème d'Ampère 176 □ Flux magnétique 178 □
 Aimantation de la matière 179 □ Le champ magnétisant 181 □
 Calcul de la susceptibilité magnétique 184 □ Résumé des lois relatives
 aux champs statiques 188

Chapitre 17 Champs électromagnétiques dépendant du temps

Introduction 201 □ La loi de Faraday-Henry 201 □ Le bêatron 204 □
Induction électromagnétique due au mouvement relatif d'un
 conducteur et d'un champ magnétique 206 □ L'induction
 électromagnétique et le principe de relativité 210 □ Potentiel électrique
 et induction électromagnétique 211 □ Forme différentielle de la loi
 de Faraday-Henry 212 □ Auto-induction 214 □ L'énergie du
 champ magnétique 218 □ Oscillations électriques 221 □ Circuits
 couplés 229 □ Le principe de conservation de la charge 232 □ La
 loi d'Ampère-Maxwell 233 □ Forme différentielle de la loi d'Ampère-
 Maxwell 237 □ Les équations de Maxwell 238

PARTIE 3 ONDES

Chapitre 18 Propagation des ondes

Introduction 254 □ Description mathématique de la propagation 255 □
 Analyse de Fourier d'un mouvement ondulatoire 259 □ Equation
 différentielle du mouvement ondulatoire 261 □ Ondes élastiques dans un
 barreau solide 263 □ Ondes de pression dans une colonne gazeuse 268 □
 Ondes transversales sur une corde 272 □ Ondes à la surface d'un
 liquide 276 □ Qu'est-ce qui se propage dans un mouvement ondulatoire?
 280 □ Ondes à deux et trois dimensions 283 □ Ondes sphériques dans
 un fluide 288 □ Vitesse de groupe 291 □ L'effet Doppler 293 □
 Le son; L'acoustique 296

Chapitre 19 Ondes électromagnétiques

Introduction 305 □ Ondes électromagnétiques planes 305 □ Energie
 et quantité de mouvement d'une onde électromagnétique 309 □
 Rayonnement d'un dipôle électrique oscillant 313 □ Rayonnement d'un
 dipôle magnétique oscillant 319 □ Rayonnement de multipôles oscillants
 d'ordre supérieur 322 □ Rayonnement d'une charge accélérée 323 □
 L'absorption du rayonnement électromagnétique 331 □ Diffusion des
 ondes électromagnétiques par les électrons liés 333 □ Diffusion du
 rayonnement électromagnétique par un électron libre; l'effet Compton 335 □
 Les photons 339 □ Complément sur les photons; l'effet photoélectrique
 343 □ Propagation des ondes électromagnétiques dans un milieu matériel;
 la dispersion 346 □ L'effet Doppler pour les ondes électromagnétiques
 350 □ Le spectre du rayonnement électromagnétique 355

Chapitre 20 Réflexion, réfraction, polarisation

Introduction 366 □ Le principe d'Huygens 366 □ Le théorème de Malus 369 □ Réflexion et réfraction des ondes planes 370 □ Réflexion et réfraction des ondes sphériques 375 □ Compléments sur les lois de la réflexion 377 □ Réflexion et réfraction des ondes électromagnétiques 382 □ Propagation des ondes électromagnétiques dans un milieu-anisotrope 385 □ Dichroïsme 392 □ La double réfraction 393 □ L'activité optique 398 □ Réflexion et réfraction sur des surfaces métalliques 403 □ Propagation dans un milieu non homogène 404

Chapitre 21 Optique Géométrique

Introduction 412 □ Réflexion sur une surface sphérique 413 □ Réfraction sur un dioptre sphérique 420 □ Les lentilles 424 □ Les instruments d'optique 430 □ Le prisme 435 □ La dispersion 436 □ Les aberrations chromatiques 440 □ Principe de Fermat 443

Chapitre 22 Les interférences

Introduction 455 □ Interférence des ondes produites par deux sources synchrones 455 □ Interférence de plusieurs sources synchrones 461 □ Ondes stationnaires à une dimension 468 □ Les ondes stationnaires et l'équation d'onde 471 □ Ondes électromagnétiques stationnaires 477 □ Ondes stationnaires à deux dimensions 480 □ Ondes stationnaires à trois dimensions. Les cavités résonnantes 486 □ Les guides d'onde 488

Chapitre 23 Diffraction

Introduction 503 □ Diffraction de Fraunhofer par une fente rectangulaire 504 □ Diffraction de Fraunhofer par une ouverture circulaire 510 □ Diffraction de Fraunhofer par deux fentes parallèles identiques 512 □ Réseaux de diffraction 515 □ Diffraction de Fresnel 519 □ La diffusion 526 □ Diffusion des rayons X par les cristaux 527

Chapitre 24 Phénomènes de transport

Introduction 540 □ La diffusion moléculaire; la loi de Fick 540 □ Conduction de la chaleur; la loi de Fourier 548 □ Transport avec production et absorption 556 □ La viscosité 558 □ Libre parcours moyen, fréquence de collision et section efficace de collision 563 □ Théorie moléculaire des phénomènes de transport 568 □ Conclusion 571

Appendice: formules mathématiques A-3

Réponses aux problèmes à numéros impairs A-13

Index alphabétique A-22