2-530-44-2/1

المكتبة الجامعية
المركز الجامعي بالبليدة
2-530-44-2/2

Ex.6
N76

PHYSIQUE GENERALE

جامعة البليدة 1
مكتبة المعهد
معهد العلوم و التقنيات

TOME II

CHAMPS ET ONDES

A-53-43
T. 2
Ex-6

MARCELO ALONSO

Department de Physique, Université de Georgetown

EDWARD J. FINN

Department de Physique, Université de Georgetown

InterEditions, Paris

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 bêtatron 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 ☐ Réflaxion 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 problémes à numéros impairs A–13

Index alphabetique A–22