

**Joseph Kane
Morton Sternheim**

Cours, QCM, exemples et exercices corrigés

1^{er} cycle / Licence • PCEM • PCEP

PHYSIQUE

3^e édition revue par

**Philippe Ghosez
Maryse Hoebeke
Gabriel Llabrés**

DUNOD

Table des matières

| | |
|--|------|
| Avant-propos de la 3 ^e édition | XI |
| Avant-propos de la 2 ^e édition | XIII |
| Prologue : La physique et l'étudiant en sciences | XVII |

PARTIE 1 LES LOIS GÉNÉRALES DU MOUVEMENT

| | | |
|---|----|-----------|
| CHAPITRE 1 | | |
| LE MOUVEMENT RECTILIGNE | | 3 |
| 1.1 Mesures, étalons, unités et erreurs | 4 | |
| 1.2 Le déplacement ; la vitesse moyenne | 7 | |
| 1.3 La vitesse instantanée | 10 | |
| 1.4 L'accélération | 12 | |
| 1.5 Mouvement rectiligne uniformément accéléré | 12 | |
| 1.6 Accélération de la pesanteur et objets en chute libre | 15 | |
| GALILÉE | 16 | |
| 1.7 Les modèles en physique | 18 | |
| Pour en savoir plus | 19 | |
| 1.8 Le saut en hauteur | 19 | |
| Réviser | 21 | |
| S'entraîner | 22 | |
| CHAPITRE 2 | | |
| LE MOUVEMENT À DEUX DIMENSIONS | | 31 |
| 2.1 Introduction aux vecteurs | 32 | |
| 2.2 La vitesse à deux dimensions | 35 | |
| 2.3 L'accélération à deux dimensions | 36 | |
| 2.4 Détermination du mouvement d'un objet | 37 | |
| 2.5 Les projectiles | 37 | |
| 2.6 Sauts horizontaux | 41 | |
| Réviser | 43 | |
| S'entraîner | 45 | |

| | | |
|---|-----|------------|
| CHAPITRE 3 | | |
| LES LOIS DE NEWTON | | 53 |
| 3.1 Force, poids et masse gravitationnelle | 54 | |
| 3.2 La masse volumique | 55 | |
| 3.3 La première loi de Newton | 55 | |
| 3.4 L'équilibre | 56 | |
| 3.5 La troisième loi de Newton | 57 | |
| 3.6 La deuxième loi de Newton | 58 | |
| 3.7 Signification des lois de Newton | 59 | |
| 3.8 Quelques exemples des lois de Newton | 59 | |
| ISAAC NEWTON | 60 | |
| 3.9 Les forces de gravitation | 64 | |
| 3.10 Le poids | 65 | |
| 3.11 Le poids effectif | 66 | |
| 3.12 Le frottement | 66 | |
| Réviser | 71 | |
| S'entraîner | 73 | |
| CHAPITRE 4 | | |
| LA STATIQUE | | 83 |
| 4.1 Les moments de forces | 85 | |
| 4.2 Le centre de gravité | 91 | |
| 4.3 Équilibre et stabilité | 93 | |
| 4.4 Les leviers, avantage mécanique | 94 | |
| 4.5 Les muscles | 95 | |
| 4.6 Les leviers du corps | 95 | |
| 4.7 Les mâchoires des animaux | 97 | |
| 4.8 Le centre de gravité des personnes | 98 | |
| 4.9 Systèmes de poulies | 100 | |
| Réviser | 102 | |
| S'entraîner | 104 | |
| CHAPITRE 5 | | |
| LE MOUVEMENT CIRCULAIRE | | 115 |
| 5.1 L'accélération centripète | 116 | |
| 5.2 Exemples de mouvement circulaire | 119 | |
| 5.3 Variables angulaires | 121 | |
| 5.4 Moment des forces, accélération angulaire et moment d'inertie | 124 | |
| Pour en savoir plus | 128 | |
| 5.5 Charges électriques ; forces fondamentales | 128 | |
| 5.6 La loi de Coulomb | 130 | |
| CHARLES AUGUSTIN DE COULOMB | 131 | |

| | |
|--|-----|
| HENRY CAVENDISH | 131 |
| 5.7 Satellites et marées | 132 |
| 5.8 Effets physiologiques de l'accélération | 134 |
| 5.9 Perception sensorielle du mouvement angulaire | 136 |
| 5.10 Système de référence en rotation et force de Coriolis | 137 |
| Réviser | 140 |
| S'entraîner | 142 |

PARTIE 2 COMPLÉMENTS DE MÉCANIQUE

CHAPITRE 6 TRAVAIL, ÉNERGIE ET PUISSANCE 151

| | |
|--|-----|
| 6.1 Le travail | 153 |
| 6.2 L'énergie cinétique | 155 |
| 6.3 Énergie potentielle et forces conservatives | 156 |
| 6.4 Les forces dissipatives | 159 |
| 6.5 Principe de conservation | 160 |
| 6.6 Résolution de problèmes à partir des notions de travail et d'énergie | 160 |
| 6.7 Énergie potentielle gravitationnelle | 164 |
| 6.8 La puissance | 166 |
| 6.9 Travail et énergie dans un mouvement de rotation | 167 |
| Pour en savoir plus | 168 |
| 6.10 Les sauts ; les lois d'échelle en physiologie | 168 |
| 6.11 La course à pied | 170 |
| Réviser | 172 |
| S'entraîner | 175 |

CHAPITRE 7 QUANTITÉ DE MOUVEMENT ET MOMENT CINÉTIQUE 185

| | |
|--|-----|
| 7.1 Impulsion et quantité de mouvement | 186 |
| 7.2 Conservation de la quantité de mouvement | 187 |
| 7.3 Mouvement du centre de masse | 190 |
| 7.4 Collisions élastiques et inélastiques | 191 |
| 7.5 Moment cinétique d'un corps solide | 194 |
| 7.6 Moment cinétique d'une particule | 197 |
| Pour en savoir plus | 198 |
| 7.7 La quantité de mouvement dans les exercices sportifs | 198 |
| 7.8 La toupie | 200 |
| 7.9 Le gyroscope | 201 |
| 7.10 Précession des équinoxes | 202 |
| Réviser | 204 |
| S'entraîner | 206 |

CHAPITRE 8 PROPRIÉTÉS ÉLASTIQUES DES MATÉRIAUX 217

| | |
|--|-----|
| 8.1 Les solides | 218 |
| 8.2 Considérations générales sur les efforts et les déformations | 218 |
| 8.3 Le module de Young | 220 |
| 8.4 Résistance à la flexion | 221 |
| 8.5 Résistance au flambage ; éléments structurels dans la nature | 225 |
| 8.6 Cisaillement et torsion | 226 |
| 8.7 Structure et fonction | 229 |
| 8.8 Obtention de la relation $l_{cr} = cr^{2/3}$ | 231 |
| Réviser | 232 |
| S'entraîner | 233 |

CHAPITRE 9 LE MOUVEMENT VIBRATOIRE 239

| | |
|---|-----|
| 9.1 Le mouvement harmonique simple : cas du système masse-ressort | 241 |
| 9.2 Le pendule composé | 244 |
| 9.3 L'énergie dans le mouvement harmonique simple | 246 |
| 9.4 Oscillations amorties | 248 |
| 9.5 Oscillations forcées et résonance | 249 |
| Pour en savoir plus | 252 |
| 9.6 Application en biologie des oscillations amorties | 252 |
| 9.7 Les effets des vibrations sur les personnes | 253 |
| 9.8 Combinaison de mouvements harmoniques | 254 |
| Réviser | 256 |
| S'entraîner | 258 |

PARTIE 3 CHALEUR

CHAPITRE 10 TEMPÉRATURE, COMPORTEMENT DES GAZ 267

| | |
|---|-----|
| 10.1 Échelles de température | 268 |
| 10.2 Masses moléculaires | 268 |
| 10.3 Pression | 269 |
| 10.4 L'équation d'état des gaz parfaits | 270 |
| 10.5 Mélanges de gaz | 272 |
| 10.6 Température et énergies moléculaires | 273 |
| 10.7 Diffusion | 275 |
| 10.8 Solutions diluées ; pression osmotique | 277 |
| Réviser | 280 |
| S'entraîner | 282 |

| | | |
|--|--|------------|
| CHAPITRE 11 | | |
| THERMODYNAMIQUE | | 287 |
| 11.1 | Travail mécanique | 289 |
| 11.2 | Le premier principe de la thermodynamique | 290 |
| 11.3 | Le second principe de la thermodynamique | 292 |
| | JULIUS ROBERT MAYER | 293 |
| | HERMAN VON HELMHOLTZ | 293 |
| | JAMES PRESCOTT JOULE | 293 |
| 11.4 | Le théorème de Carnot et la conversion de l'énergie | 296 |
| 11.5 | Conséquences du théorème de Carnot | 299 |
| 11.6 | Réfrigérateurs et pompes à chaleur | 300 |
| | Pour en savoir plus | 301 |
| 11.7 | Métabolisme humain | 301 |
| | Réviser | 305 |
| | S'entraîner | 306 |
| CHAPITRE 12 | | |
| PROPRIÉTÉS THERMIQUES DE LA MATIÈRE | | 313 |
| 12.1 | La dilatation thermique | 314 |
| 12.2 | Chaleur spécifique | 317 |
| 12.3 | Changements de phase | 320 |
| 12.4 | La conduction de la chaleur | 322 |
| 12.5 | Transfert de chaleur par convection | 323 |
| 12.6 | Le rayonnement | 325 |
| | Pour en savoir plus | 329 |
| 12.7 | La régulation de température chez les animaux à sang chaud | 329 |
| | Réviser | 332 |
| | S'entraîner | 333 |
| PARTIE 4 LES FLUIDES | | |
| CHAPITRE 13 | | |
| LA MÉCANIQUE DES FLUIDES NON VISQUEUX | | 343 |
| 13.1 | Le principe d'Archimède | 345 |
| 13.2 | L'équation de continuité l'écoulement laminaire | 345 |
| | ARCHIMÈDE | 346 |
| 13.3 | Le théorème de Bernoulli | 348 |
| 13.4 | Conséquences statiques du théorème de Bernoulli | 349 |
| 13.5 | Le rôle de la gravitation dans la circulation sanguine | 350 |
| 13.6 | Mesure de la tension artérielle au sphygmomanomètre | 352 |

| | | |
|------|--|-----|
| 13.7 | Conséquences dynamiques du théorème de Bernoulli | 352 |
| 13.8 | Les débitmètres | 353 |
| 13.9 | Le vol des animaux et des avions | 356 |
| | Réviser | 360 |
| | S'entraîner | 361 |

| | | |
|--|---|------------|
| CHAPITRE 14 | | |
| ÉCOULEMENT DES FLUIDES VISQUEUX | | 367 |
| 14.1 | Viscosité dans le cas d'un écoulement laminaire | 368 |
| 14.2 | Écoulement laminaire dans un tube ; loi de Poiseuille | 369 |
| 14.3 | Écoulement turbulent | 371 |
| 14.4 | L'écoulement du sang dans le système circulatoire | 373 |
| | Pour en savoir plus | 376 |
| 14.5 | Forces de résistance visqueuse | 376 |
| 14.6 | Résistance des fluides à « haute vitesse » | 378 |
| 14.7 | Centrifugation | 379 |
| | Réviser | 381 |
| | S'entraîner | 383 |

| | | |
|---|--|------------|
| CHAPITRE 15 | | |
| FORCES DE COHÉSION DANS LES LIQUIDES | | 389 |
| 15.1 | Tension superficielle | 390 |
| 15.2 | Angles de contact et capillarité | 391 |
| 15.3 | Loi de Laplace | 392 |
| 15.4 | Les molécules tensio-actives | 394 |
| 15.5 | Le cœur en tant que pompe | 395 |
| 15.6 | L'ascension de la sève dans les arbres ; pressions négatives | 395 |
| | Réviser | 397 |
| | S'entraîner | 398 |

PARTIE 5 ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

| | | |
|---|---|------------|
| CHAPITRE 16 | | |
| FORCES ÉLECTRIQUES, CHAMPS ET POTENTIELS | | 405 |
| 16.1 | Forces électriques | 406 |
| 16.2 | Le champ électrique | 406 |
| 16.3 | Le champ électrique dû à des distributions de charges | 409 |
| 16.4 | Le potentiel électrique | 412 |
| 16.5 | Surfaces équipotentielles | 415 |
| 16.6 | Dipôles électriques | 416 |

| | | |
|--------------------|--|-----|
| 16.7 | Capacité | 418 |
| 16.8 | Effets des diélectriques | 419 |
| 16.9 | Énergie emmagasinée dans un condensateur | 420 |
| 16.10 | L'oscilloscope | 421 |
| Réviser | | 423 |
| S'entraîner | | 424 |

CHAPITRE 17**COURANTS CONTINUS 431**

| | | |
|------|--|-----|
| 17.1 | Courant électrique | 432 |
| 17.2 | La résistance | 433 |
| 17.3 | Théorie atomique de la résistance | 434 |
| 17.4 | Sources d'énergie dans les circuits électriques | 436 |
| 17.5 | La puissance des circuits électriques | 439 |
| 17.6 | Résistances en série et en parallèle ; les règles de Kirchhoff | 440 |
| 17.7 | Les règles de Kirchhoff dans des circuits complexes | 442 |
| 17.8 | Voltmètres et ampèremètres | 443 |
| 17.9 | Circuits contenant une résistance et un condensateur | 444 |

Pour en savoir plus

| | | |
|-------|--|-----|
| 17.10 | Sécurité électrique | 447 |
| 17.11 | Applications des mesures de résistance | 450 |
| 17.12 | Électrophorèse | 450 |

Réviser

| | | |
|--------------------|--|-----|
| S'entraîner | | 452 |
| | | 454 |

CHAPITRE 18**CONDUCTION NERVEUSE 461**

| | | |
|------|---|-----|
| 18.1 | La structure des cellules nerveuses | 462 |
| 18.2 | Propriétés électriques statiques | 462 |
| 18.3 | Concentrations ioniques et potentiel de repos | 464 |
| 18.4 | La réponse à des stimuli faibles | 468 |
| 18.5 | Le potentiel d'action | 470 |
| 18.6 | Électroencéphalographe et électrocardiographe | 473 |

Réviser

| | | |
|--------------------|--|-----|
| S'entraîner | | 475 |
| | | 476 |

CHAPITRE 19**LE MAGNÉTISME 481**

| | | |
|------|--|-----|
| 19.1 | Le champ magnétique | 482 |
| 19.2 | La force magnétique sur une charge en mouvement | 484 |
| 19.3 | Débitmètres électromagnétiques | 486 |
| 19.4 | La force magnétique sur un fil parcouru par un courant | 487 |
| 19.5 | Dipôles magnétiques | 488 |
| 19.6 | Moteurs et galvanomètres | 490 |
| 19.7 | Champs magnétiques produits par des courants | 491 |

| | | |
|------|--|-----|
| 19.8 | La force entre deux fils parallèles parcourus par un courant | 493 |
|------|--|-----|

Pour en savoir plus

| | | |
|-------|--|-----|
| 19.9 | La mesure du rapport de la charge à la masse | 493 |
| 19.10 | Spectromètres de masse | 494 |
| 19.11 | Cyclotrons | 496 |

Réviser

| | | |
|--------------------|--|-----|
| S'entraîner | | 497 |
| | | 499 |

CHAPITRE 20**COURANTS ET CHAMPS INDUITS 507**

| | | |
|------|----------------------------|-----|
| 20.1 | La loi de Faraday | 508 |
| 20.2 | Courants de Foucault | 510 |
| 20.3 | Générateurs électriques | 511 |
| 20.4 | Transformateurs | 512 |
| 20.5 | Les substances magnétiques | 513 |

MICHAEL FARADAY

| | | |
|-------|--|-----|
| 20.6 | Self-induction (ou auto-induction) | 514 |
| 20.7 | Énergie accumulée dans une self | 515 |
| 20.8 | Circuits <i>RL</i> | 516 |
| 20.9 | Valeurs efficaces des tensions et des courants alternatifs | 517 |
| 20.10 | Réactance | 519 |
| 20.11 | Impédance | 522 |
| 20.12 | Puissance en courant alternatif | 524 |

Pour en savoir plus

| | | |
|-------|--|-----|
| 20.13 | Adaptation d'impédance | 525 |
| 20.14 | Champs induits et ondes électromagnétiques | 526 |

Réviser

| | | |
|--------------------|--|-----|
| S'entraîner | | 528 |
| | | 530 |

**PARTIE 6
LES ONDES****CHAPITRE 21****LES ONDES 539**

| | | |
|------|---|-----|
| 21.1 | Représentation d'un mouvement ondulatoire | 540 |
| 21.2 | La vitesse de propagation des ondes | 543 |
| 21.3 | Interférences | 543 |
| 21.4 | Ondes stationnaires résonnantes | 545 |
| 21.5 | Ondes complexes et battements | 548 |
| 21.6 | Énergie et quantité de mouvement transportées par les ondes | 549 |
| 21.7 | La polarisation des ondes transversales | 550 |
| 21.8 | L'effet Doppler | 551 |

| | |
|---|-----|
| Pour en savoir plus | 553 |
| 21.9 Débitmètre Doppler | 553 |
| 21.10 Déplacement Doppler pour la lumière | 553 |
| Réviser | 554 |
| S'entraîner | 556 |

CHAPITRE 22**LES ONDES SONORES 563**

| | |
|---|-----|
| 22.1 La nature physique et la vitesse de propagation du son | 564 |
| 22.2 Ondes sonores stationnaires | 566 |
| 22.3 L'intensité des ondes sonores | 567 |
| 22.4 Les sources sonores | 568 |
| 22.5 Les détecteurs sonores | 572 |
| 22.6 La réponse auditive | 574 |
| 22.7 Les ultrasons | 576 |
| Réviser | 582 |
| S'entraîner | 583 |

CHAPITRE 23**PROPRIÉTÉS ONDULATOIRES DE LA LUMIÈRE 589**

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 23.1 L'indice de réfraction | 591 |
| 23.2 Le principe de Huygens | 591 |
| 23.3 La réflexion | 593 |
| 23.4 La réfraction | 595 |
| 23.5 La réflexion totale | 597 |
| 23.6 Expérience des fentes de Young | 598 |

THOMAS YOUNG

| | |
|---|-----|
| 23.7 La cohérence | 603 |
| 23.8 Le réseau de diffraction | 604 |
| 23.9 Le phénomène de diffraction | 607 |
| 23.10 La polarisation de la lumière | 611 |
| 23.11 Diffraction des rayons X et structure des molécules biologiques | 614 |

Pour en savoir plus

| | |
|---|-----|
| 23.12 L'holographie | 617 |
| 23.13 Les effets d'interférence dans les films minces | 621 |
| Réviser | 624 |
| S'entraîner | 625 |

CHAPITRE 24**MIROIRS, LENTILLES ET INSTRUMENTS D'OPTIQUE 633**

| | |
|---|-----|
| 24.1 Les miroirs | 634 |
| 24.2 Les lentilles | 634 |
| 24.3 La formation de l'image | 637 |
| 24.4 La puissance des lentilles ; les aberrations | 641 |
| 24.5 La loupe | 642 |
| 24.6 Le microscope optique | 643 |
| 24.7 L'œil | 645 |
| Pour en savoir plus | 648 |
| 24.8 L'appareil photographique | 648 |

| | |
|---|-----|
| 24.9 Résolution et contraste des microscopes | 650 |
| 24.10 Microscopes polarisants, à interférence et à contraste de phase | 651 |
| 24.11 Les défauts optiques de l'œil | 653 |
| 24.12 La perception des couleurs | 656 |
| Réviser | 659 |
| S'entraîner | 661 |

**PARTIE 7
PHYSIQUE MODERNE****CHAPITRE 25****LA RELATIVITÉ RESTREINTE 669**

| | |
|---|-----|
| 25.1 Les principes fondamentaux de la relativité restreinte | 671 |
| 25.2 Horloges en mouvement et dilatation du temps | 671 |
| 25.3 Contraction des longueurs | 673 |
| 25.4 Quantité de mouvement et énergie | 674 |

ALBERT EINSTEIN**Pour en savoir plus**

| | |
|--|-----|
| 25.5 Le problème des événements simultanés | 677 |
| 25.6 L'addition des vitesses | 680 |

Réviser

| | |
|--------------------|-----|
| S'entraîner | 682 |
| | 683 |

CHAPITRE 26**PROPRIÉTÉS CORPUSCULAIRES DE LA LUMIÈRE : LE PHOTON 689**

| | |
|-------------------------------|-----|
| 26.1 L'effet photo-électrique | 690 |
| 26.2 Le photon | 692 |
| 26.3 Dualité onde-corpuscule | 694 |
| 26.4 Photons et vision | 694 |

Réviser

| | |
|--------------------|-----|
| S'entraîner | 696 |
| | 697 |

CHAPITRE 27**PROPRIÉTÉS ONDULATOIRES DE LA MATIÈRE 701**

| | |
|--|-----|
| 27.1 Les échecs de la physique classique | 703 |
| 27.2 L'hypothèse ondulatoire de de Broglie | 705 |
| 27.3 L'atome de Bohr | 708 |
| NIELS HENRICK DAVID BOHR | 710 |
| 27.4 Le principe d'incertitude | 713 |

Réviser

| | |
|--------------------|-----|
| S'entraîner | 716 |
| | 717 |

PARTIE 8 ATOMES ET MOLÉCULES

CHAPITRE 28

MÉCANIQUE QUANTIQUE ET STRUCTURE ATOMIQUE 725

| | |
|--|-----|
| 28.1 Aperçu de mécanique quantique | 727 |
| 28.2 Les nombres quantiques de l'atome d'hydrogène | 727 |
| 28.3 Les fonctions d'onde de l'atome d'hydrogène | 731 |
| 28.4 Le principe d'exclusion de Pauli | 732 |
| 28.5 Structure atomique et tableau périodique | 732 |
| 28.6 Émission atomique et spectres d'absorption | 736 |

Pour en savoir plus 736

28.7 Masers et lasers 736

Réviser 740

S'entraîner 741

CHAPITRE 29

LA STRUCTURE DE LA MATIÈRE 745

| | |
|---------------------------|-----|
| 29.1 La liaison ionique | 746 |
| 29.2 La liaison covalente | 747 |

LINUS CARL PAULING 749

29.3 La liaison métallique 751

29.4 Isolants et semi-conducteurs 753

29.5 Les liaisons faibles 754

Pour en savoir plus 756

29.6 La résonance magnétique nucléaire 756

29.7 Le comportement d'un dipôle magnétique dans un champ magnétique 756

29.8 Mesure de la fréquence de précession 759

29.9 L'appareillage RMN 759

29.10 Le déplacement chimique 760

29.11 Le couplage spin-spin 762

Réviser 765

S'entraîner 766

PARTIE 9 LE NOYAU ATOMIQUE

CHAPITRE 30

PHYSIQUE NUCLÉAIRE 775

| | |
|---|-----|
| 30.1 La radioactivité | 777 |
| 30.2 La demi-vie | 777 |
| 30.3 Datation en archéologie et en géologie | 780 |

| | |
|---|-----|
| 30.4 Les dimensions nucléaires | 782 |
| 30.5 Protons et neutrons | 783 |
| 30.6 Masses nucléaires et énergies de liaison | 784 |
| 30.7 Les forces nucléaires | 785 |
| 30.8 Niveaux d'énergie nucléaire et stabilité nucléaire | 786 |
| 30.9 Les désintégrations radioactives | 788 |

ENRICO FERMI 790

Pour en savoir plus 792

30.10 La fission nucléaire 792

30.11 Réacteurs et bombes à fission 794

30.12 La fusion nucléaire 795

30.13 Les quarks 796

Réviser 799

S'entraîner 800

CHAPITRE 31

RADIATIONS IONISANTES 807

31.1 L'interaction des rayonnements avec la matière 808

31.2 Unités de dose de rayonnement 811

31.3 Effets nocifs des radiations 814

31.4 Exposition chronique aux radiations 815

31.5 Radiations en médecine 817

31.6 Autres applications des radiations 821

Pour en savoir plus 821

31.7 Détection et mesure des radiations 821

31.8 Établissement de la formule du taux de perte d'énergie 826

Réviser 827

S'entraîner 828

Épilogue : La physique et le futur 833

Annexe A. Tableau périodique des éléments 835

Annexe B. Rappels mathématiques 837

B.1 Puissances et racines 838

B.2 La notation scientifique 838

B.3 Chiffres significatifs 838

B.4 Résolution des équations algébriques 839

B.5 Graphes 841

B.6 Géométrie planes et fonctions trigonométriques 842

B.7 Développement en série 845

B.8 Dérivées 845

B.9 Primitives 846

B.10 Aires et volumes 846

B.11 Fonction exponentielle, logarithmes 846

Réponses 851

Tableaux 870

Notations 872

Index 875

Joseph Kane
Morton Sternheim

Traduit de l'américain par Michel Delmelle, Roger Evrard,
Jean Schmit et Jean-Pol Vigneron
3^e édition revue et complétée par Philippe Ghosez,
Maryse Hoebeke et Gabriel Llabrés

PHYSIQUE

Ce cours de physique est la référence incontournable de tous les étudiants en sciences de la vie et de la santé (médecine, odontologie, kinésithérapie, pharmacie, médecine vétérinaire, éducation physique...), ainsi qu'en sciences de la Terre. Il couvre en effet tous les domaines de la physique classique et moderne, et présente ainsi un précieux panorama global de cette discipline, par ailleurs utile à tout étudiant en sciences : lois générales du mouvement, mécanique, thermodynamique, mécanique des fluides, électricité et magnétisme, ondes et vibrations, optique, acoustique, physique atomique et nucléaire. Physique des particules et astrophysique font par ailleurs l'objet de courtes introductions.

Cette troisième édition se caractérise par une actualisation de toutes les données, de nouveaux exercices et une approche pédagogique encore plus étudiée, à travers notamment :

- des listes de « mots-clefs » et de courtes introductions en début de chaque chapitre,
- un cours au formalisme mathématique réduit, parfaitement structuré et équilibré entre théorie et applications,
- des encarts historiques ou « pratiques » qui illustrent le cours,
- de nombreux exemples d'applications qui permettent de mieux comprendre les notions abordées,
- plus de mille figures en deux couleurs, des tableaux et des photos qui apportent la lumière nécessaire à la compréhension du texte.

À la fin de chaque chapitre, un résumé et un QCM permettent de faire le point sur les notions étudiées et de s'auto-évaluer. Des exercices avec solutions très détaillées montrent la « voie » pour aborder sereinement la résolution de près de 2000 exercices et problèmes corrigés appliqués aux sciences de la vie, de difficulté croissante et regroupés par thèmes. Un index très complet, des rappels mathématiques indispensables et des tableaux de données en physique et chimie complètent l'ouvrage.



9 782100 071692

ISBN 2 10 007169 6



www.dunod.com



3^e édition

JOSEPH KANE ET
MORTON STERNHEIM
enseignent à l'université
du Massachusetts.

Philippe Ghosez,
Maryse Hoebeke et
Gabriel Llabrés sont
enseignants chercheurs
à l'université de Liège.

