

Sommaire :

Introduction générale

- Grandeurs physiques, unités et dimensions
- Systèmes d'unités et conversions
- Ordres de grandeur et incertitudes de mesure
- Notions de modélisation physique

Partie I — Mécanique

Chapitre 1. Cinématique

- Référentiels et systèmes de coordonnées
- Position, vitesse et accélération
- Mouvements rectilignes et circulaires
- Mouvement des projectiles

Chapitre 2. Dynamique

- Lois de Newton
- Forces et interactions
- Poids, réaction, tension et frottement
- Équilibre et mouvement

Chapitre 3. Travail et énergie

- Travail d'une force
- Énergie cinétique
- Énergie potentielle
- Conservation de l'énergie mécanique
- Puissance

Chapitre 4. Quantité de mouvement et chocs

- Quantité de mouvement
- Impulsion
- Conservation de la quantité de mouvement
- Collisions et applications biologiques

Partie II — Mécanique des fluides

Chapitre 5. Propriétés des fluides

- Masse volumique et pression
- Pression hydrostatique
- Principe de Pascal
- Poussée d'Archimède

Chapitre 6. Fluides en mouvement

- Débit et vitesse d'écoulement
- Équation de continuité
- Théorème de Bernoulli
- Viscosité et loi de Poiseuille
- Applications à la circulation sanguine

Partie III — Thermodynamique

Chapitre 7. Température et chaleur

- Température et échelles thermométriques
- Chaleur et capacité thermique
- Changements d'état
- Transferts thermiques

Chapitre 8. Premier principe de la thermodynamique

- Travail et chaleur
- Énergie interne
- Bilan énergétique
- Applications aux systèmes biologiques

Chapitre 9. Deuxième principe de la thermodynamique

- Transformations réversibles et irréversibles
- Entropie
- Machines thermiques
- Équilibre thermodynamique

Partie IV — Électricité et magnétisme

Chapitre 10. Électrostatique

- Charge électrique
- Loi de Coulomb
- Champ électrique
- Potentiel électrique
- Condensateurs

Chapitre 11. Courant électrique

- Intensité et tension
- Résistance et loi d'Ohm
- Circuits électriques
- Puissance et énergie électriques

Chapitre 12. Magnétisme

- Champ magnétique
- Forces magnétiques

- Induction électromagnétique
- Applications biomédicales

Partie V — Oscillations et ondes

Chapitre 13. Oscillations

- Oscillateur harmonique
- Oscillations amorties
- Résonance
- Applications aux systèmes biologiques

Chapitre 14. Ondes mécaniques

- Propagation des ondes
- Ondes progressives
- Interférences
- Diffraction
- Ultrasons et applications médicales

Partie VI — Optique

Chapitre 15. Optique géométrique

- Propagation de la lumière
- Réflexion et réfraction
- Lentilles
- Formation des images
- Instruments optiques

Chapitre 16. Optique ondulatoire

- Nature ondulatoire de la lumière
- Interférences
- Diffraction
- Polarisation

Chapitre 17. Optique et sciences du vivant

- Œil et vision
- Microscope optique
- Fibres optiques
- Imagerie médicale
- Spectrophotométrie

Partie VII — Physique moderne

Chapitre 18. Introduction à la physique quantique

- Dualité onde-corpuscule

- Quantification de l'énergie
- Modèle de l'atome
- Applications aux sciences du vivant

Chapitre 19. Radioactivité et physique nucléaire

- Structure du noyau
- Radioactivité α , β et γ
- Lois de décroissance radioactive
- Dosimétrie
- Applications médicales et biologiques
- Radioprotection

Chapitre 20. Physique des rayonnements

- Rayons X
- Interaction rayonnement-matière
- Détection des rayonnements
- Imagerie et radiothérapie

Annexes

- Formulaire de physique générale
- Principales constantes physiques
- Systèmes d'unités
- Tables de conversion
- Exercices et problèmes d'application
- Corrigés des exercices sélectionnés