SERIE SCHA
2-530-62-1

2-530-62-1

ARTHUR BEISER



PHYSIQUE APPLIQUÉE

COURS ET PROBLEMES



Traduction française par
Michel LOBENBERG

Troisième tirage

Groupe McGraw-Hill :

Auckland – Beyrouth – Bogota – Hambourg – Johannesburg – Lisbonne – Londres – Madrid – Mexico – Montréal – New-Delhi – New York – Panama – Paris – San Juan – Sao Paulo – Singapour – Sydney – Tokyo – Toronto

1982

Table des matières

	Pages
Chapitre 1. RAPPELS MATHEMATIQUES	1
Algèbre	1
Equations	1
Exposants	2
Puissances de dix	2
Unités	3
Chapitre 2. VECTEURS	9
Grandeurs scalaires et vectorielles	9
Addition vectorielle : méthode graphique	9
Trigonométrie	10
Addition vectorielle : méthode trigonométrique	10
Décomposition d'un vecteur	10
Addition vectorielle : méthode des composantes	13
Chapitre 3. MOUVEMENT RECTILIGNE	19
Vitesse	19
Accélération	19
Distance, vitesse et accélération	19
Chapitre 4. MOUVEMENT DANS UN PLAN VERTICAL	24
Accélération de la pesanteur	24
Chute libre	24
Mouvement d'un projectile	24
Chapitre 5. LOIS DE LA MECANIQUE	29
Première loi de la mécanique	29
Masse	29
Deuxième loi de la mécanique	29
Unités de masse et de force	29
Poids et masse	29
Troisième loi de la mécanique	29
Chapitre 6. FROTTEMENT	37
Frottement statique et frottement de glissement	37
Coefficient de frottement	37
Frottement de roulement	37
Chapitre 7. EQUILIBRE	42
Equilibre de translation	42
Moment	42
Equilibre de rotation	43
Centre de gravité	44
Chapitre 8. MOUVEMENT CIRCULAIRE ET GRAVITATION	55
Mouvement circulaire uniforme	55
Accélération centripète	55
Force centripète	55
Gravitation	55

Pages

Chapitre 9. ENERGIE 61

Travail 61
Puissance 61
Energie 62
Energie cinétique 62
Energie potentielle 62
Energie au repos 62
Conservation de l'énergie 62

Chapitre 10. QUANTITE DE MOUVEMENT 69

Quantité de mouvement 69
Impulsion 69
Conservation de la quantité de mouvement 69
Propulsion des fusées 70
Collisions 70

Chapitre 11. MOUVEMENT CIRCULAIRE 77

Mesure des angles 77
Vitesse angulaire 77
Accélération angulaire 78
Moment d'inertie 78
Moment dynamique 78
Energie de rotation et travail 79
Moment cinétique 79

Chapitre 12. MACHINES SIMPLES 87

Machines 87
Avantage mécanique 87
Rendement 87
Le levier 88
Le plan incliné 88
Transmission du moment dynamique 88

Chapitre 13. ELASTICITE 96

Tension et déformation 96
Elasticité 96
Module de Young 97
Module de glissement 97
Module volumique 97

Chapitre 14. MOUVEMENT VIBRATOIRE SIMPLE 102

Force de rappel 102
Energie potentielle élastique 102
Mouvement vibratoire simple 102
Période et fréquence 103
Déplacement, vitesse et accélération 104
Pendules 104

Chapitre 15. ONDES ET SON 110

Ondes 110
Fréquence et longueur d'onde 110
Amplitude et intensité 111
Son 111

Pages

Chapitre 16. STATIQUE DES FLUIDES. 115
Masse volumique 115
Densité 115
Pression 115
Pression dans un fluide 115
Pression manomètrique 115
Principe d'Archimède 116
Presse hydraulique. 116
. 116

Chapitre 17. DYNAMIQUE DES FLUIDES 121
Ecoulement d'un fluide. 121
Equation de Bernouilli 121
Théorème de Toricelli 122
Pression et vitesse 122
. 122

Chapitre 18. CHALEUR 129
Energie interne 129
Température 129
Echelles de température 129
Chaleur 129
Chaleur massique. 129
Changement d'état. 130
Pression et point d'ébullition. 130
. 130

Chapitre 19. DILATATION DES SOLIDES, DES LIQUIDES ET DES GAZ. 135
Dilatation linéaire 135
Dilatation volumique. 135
Loi de Mariotte-Boyle 135
Echelle des températures absolues. 135
Loi de Charles 135
Loi des gaz parfaits 136
. 136

Chapitre 20. THEORIE CINETIQUE DE LA MATIERE. 141
Théorie cinétique des gaz 141
Energie moléculaire. 141
Solides et liquides 141
Atomes et molécules 141
La mole. 142
Volume molaire. 142
Constante universelle des gaz. 143
. 143

Chapitre 21. THERMODYNAMIQUE 148
Equivalent mécanique de la chaleur. 148
Machines thermiques. 148
Deuxième principe de la thermodynamique 148
Rendement d'une machine 149
Réfrigération. 149
. 149

Chapitre 22. TRANSMISSION DE LA CHALEUR 155
Conduction 155
Convection 155
Rayonnement 155
. 155

Pages

Chapitre 23. ELECTRICITE 159

Charge électrique 159
Loi de Coulomb 159
Structure de l'atome 160
Ions 160
Champ électrique 160
Lignes de force électriques 160
Différence de potentiel 161

Chapitre 24. COURANT ELECTRIQUE 167

Courant électrique 167
Loi d'Ohm 167
Résistivité 168
Puissance électrique 168

Chapitre 25. CIRCUITS EN COURANT CONTINU 173

Résistances en série 173
Résistances en parallèle 173
Fem et résistance interne 174
Lois de Kirchoff 174
Ampèremètres et voltmètres 175

Chapitre 26. CAPACITE 187

Capacité 187
Condensateur à plaques parallèles 187
Ensembles de condensateurs 187
Energie d'un condensateur chargé 188
Constante de temps 189

Chapitre 27. MAGNETISME 193

Nature du magnétisme 193
Induction magnétique 193
Induction magnétique créée par un courant rectiligne 193
Induction magnétique créée par une spire 194
Champ magnétique terrestre 195
Force magnétique exercée sur une charge en mouvement 195
Force magnétique exercée sur un élément de courant 196
Force mutuelle exercée par deux éléments de courant 196
Ferromagnétisme 197
Champ magnétique 197

Chapitre 28. INDUCTION ELECTROMAGNETIQUE 206

Induction électromagnétisme 206
Loi de Faraday 206
Loi de Lenz 207
Le transformateur 207
Inductance 207
Energie d'une bobine parcourue par un courant 208
Constante de temps 208

Chapitre 29. CIRCUITS EN COURANT ALTERNATIF 213

Courant alternatif 213
Valeurs efficaces 213
Réactance 213
Impédance 214

Page

Résonance 214
Angle de déphasage 214
Facteur de puissance 216

Chapitre 30. LUMIERE 223

Ondes électromagnétiques 223
Intensité et flux lumineux 223
Eclairement 223
Réflexion de la lumière 224
Réfraction de la lumière 224
Profondeur apparente 225
..... 225

Chapitre 31. MIROIRS SPHERIQUES 231

Distance focale 231
Tracé des rayons 231
Equation du miroir 232
Grossissement 233
..... 238

Chapitre 32. LENTILLES 238

Distance focale 238
Tracé des rayons 238
Equation de la lentille 239
Grossissement 239
Systèmes de lentilles 240
..... 248

Chapitre 33. OPTIQUE PHYSIQUE ET QUANTIQUE 248

Interférences 248
Diffraction 248
Polarisation 249
Théorie quantique de la lumière 249
Rayons X 249
L'électron-volt 249
..... 255

Chapitre 34. PHYSIQUE ATOMIQUE 255

Structure de l'atome 255
Spectres atomiques 255
Liaison chimique 256
Cristaux 256
Bandes d'énergie 257
..... 260

Chapitre 35. PHYSIQUE NUCLEAIRE 260

Structure du noyau 260
Energie de liaison 260
Forces fondamentales 260
Réactions nucléaires 261
Fission et fusion 261
Radioactivité 261
Durée de vie 262

Appendice A. Constantes et grandeurs physiques 268

Appendice B. Fonctions trigonométriques naturelles 269

Index 270