

BERTY - MARCHAND - OUSTRY

problèmes de physique

avec solutions et commentaires

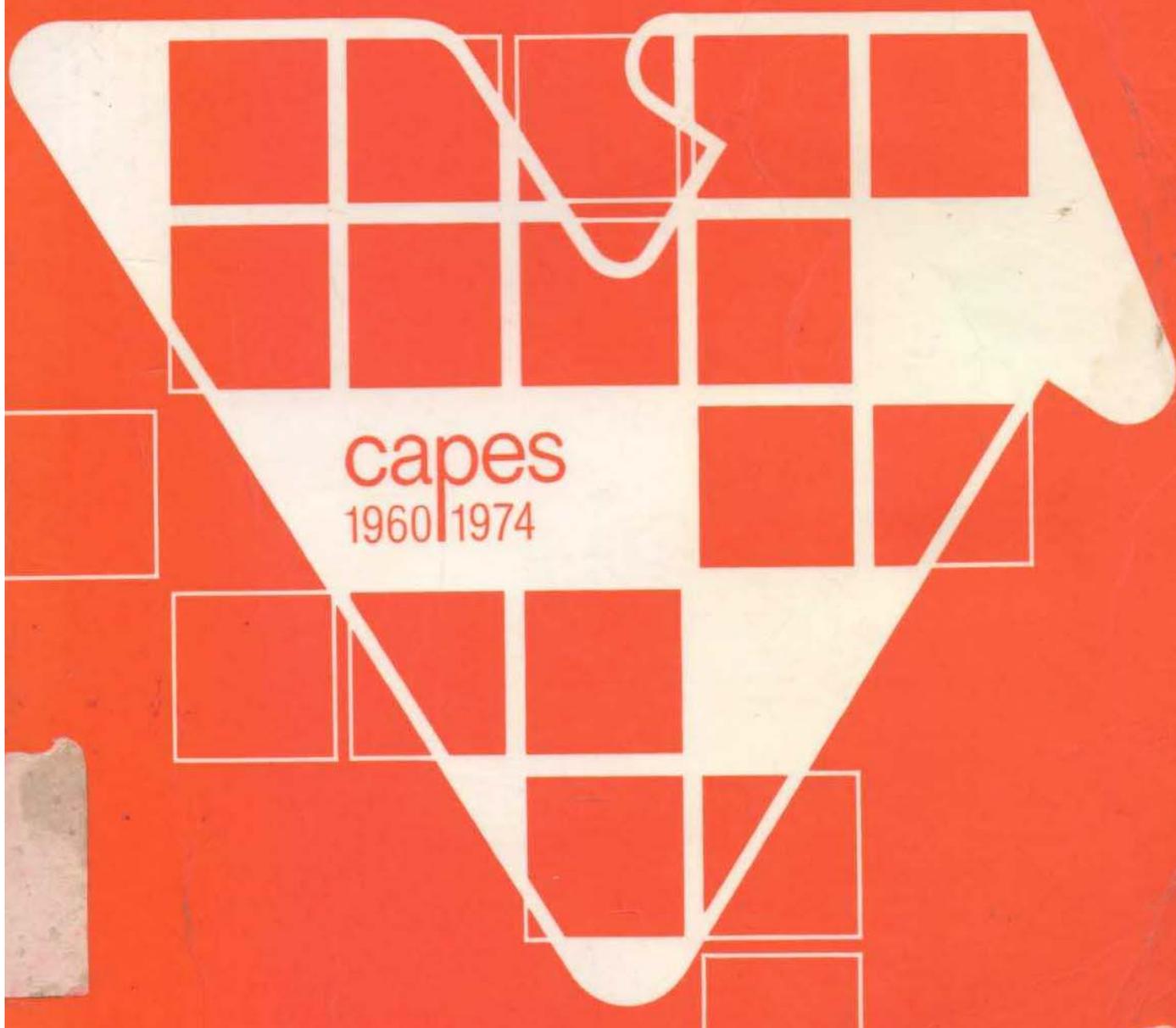


Table des matières

ÉLECTRICITÉ

ÉLECTROSTATIQUE

	pages
● Phénomènes d'influence	
— sphère au sol dans un champ uniforme	22
— sphère isolée dans un champ uniforme (répartition cosinu- soïdale de charges)	27
● Calculs de champ électrostatique dans une répartition volumique	307
● Condensateurs plans	19
● Mélange de condensateurs	26
● Calculs de forces en électrostatique	
— par l'énergie	21
— par la pression électrostatique	22
● Énergie électrostatique	
— énergie relative	29
— énergie propre	29 et 100
● Électromètres	30
● Diélectrique. Expression du champ local	307

ÉLECTROCINÉTIQUE

● Principe d'Ohm	167
● Champ électromoteur. Force électromotrice	166
● Loi d'Ohm	167
● Générateurs de tension et générateurs d'intensité	101
● Types variés de générateurs futurs (voir également Électronique).	158
● Pont de Wheatstone déséquilibré	58
● Théorème de superposition des régimes permanents	61
● Théorème de Thévenin	58
● Théorème de Norton	70
● Puissance maximale délivrable par un générateur	165
● Nature des charges mobiles dans un conducteur (effet Hall)	150

MAGNÉTOSTATIQUE

● Champ d'un courant filiforme rectiligne	79
● Théorème d'Ampère et potentiel vecteur	195
● Champ d'une spire	195
● Composante radiale d'un champ à symétrie de révolution	197

● Bobines de Helmholtz	199
● Champ magnétique dans un conducteur	80
● Coefficient d'induction mutuelle	204
● Actions électromagnétiques en champ non uniforme	99 et 205
● Induction électromagnétique	204
● Énergie électromagnétique; étude de ses variations par déformation; parallèle avec l'électrostatique	100
● Galvanomètre à cadre mobile	62
● Effet Hall	150
● Aspect relativiste des actions électromagnétiques	92

ÉLECTRONIQUE

● Émissions électroniques	
— effet photo-électrique	153
— effet thermo-électronique	155
— charge d'espace dans une diode cylindrique	162
— influence de la d.d.p. de Volta	157
● Action de \vec{E} et \vec{B} sur les charges électriques	
— accélération par un champ électrique	82 et 371
— action d'un champ magnétique uniforme	373
— action d'un champ magnétique non uniforme et variable dans le temps (Bétatron)	376
— action d'un champ électrique radial et d'un champ magnétique uniforme perpendiculaire (Magnétron)	96
● Générateurs électroniques	
— convertisseur à émission thermo-électronique	158
— convertisseur thermo-électrique : thermopile	164
— convertisseur magnétohydrodynamique (MHD)	166
● Optique électronique	
— étude d'un pinceau d'électrons	84
— autofocalisation de particules électrisées	87
— lentille électrostatique; stigmatisme approché	161
● Étude des plasmas	
— production industrielle	167
— étude d'une colonne de plasma	89
— oscillation de plasma	95
— potentiel électrostatique microscopique dans un plasma d'ions et d'électrons	98
● Rayon de l'électron	203

COURANTS VARIABLES. COURANTS ALTERNATIFS

● Circuit oscillant	24
● Impédance électrique; circuit R, L, C; oscillations forcées	324
● Entretien d'oscillations par effet de résistance négative	342
● Transfert d'impédance	343
● Adaptation d'impédance	345

- Pont de mesure des coefficients d'induction mutuelle alimenté en courant alternatif 345
- Action mécanique en courant alternatif 346

PHÉNOMÈNES DE PROPAGATION

- Propagation d'une onde
 - dans le vide 304
 - dans un plasma 305
- Bande passante. Ondes évanescentes 305
- Réflexion d'une onde sur l'ionosphère 305
- Propagation le long d'un fil 326
- Vitesse de propagation 327
- Impédance caractéristique ou itérative 328
- Ondes stationnaires 330

OPTIQUE

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

- Oculaire négatif de Huygens 37
- Microscope
 - puissance 37
 - grossissement 37
 - cercle oculaire 38
 - diaphragme d'ouverture et ouverture numérique 44
 - profondeur de champ 39
 - de netteté 45
 - clarté pour objet à diamètre apparent sensible 42
 - pour objet à diamètre apparent insensible 45
 - pouvoir séparateur 44 et 46
- Microscope à contraste de phase 48
- Dispersion de la lumière par un prisme 285
- Principe du prisme à vision directe 303

OPTIQUE PHYSIQUE

- Propagation
 - vitesse de phase et vitesse de groupe 307
 - vecteur d'onde 304
 - dispersion; pouvoir dispersif 303
 - équation de dispersion 305
 - loi de Gladstone; application 243
 - passage d'une onde par un foyer (expérience de Meslin) ... 310

— pouvoir réflecteur	41 et 301
— réflexion totale	306
● Généralités sur les phénomènes d'interférences	
— systèmes à séparation du front d'onde	136
— systèmes à séparation d'amplitude	136
— facteur de visibilité	128
● Franges non localisées	
a) <i>Lumière monochromatique</i>	
— miroirs de Fresnel; franges linéaires	124
— fentes de Young; franges linéaires	141
— dispositif de Van der Pöhl; franges circulaires	310
— lentilles de Meslin; franges circulaires	310
— autre dispositif à lentille divergente; franges circulaires ..	310
b) <i>Lumière blanche</i>	
— frange achromatique	291
c) <i>Influence de la largeur de la fente</i>	
— visibilité	128
— cohérence spatiale	136
d) <i>Influence de la largeur de la raie</i>	
— facteur de visibilité	133 et 140
— formalisme de Fourier	140
— causes d'élargissement des raies	68 et 134
— cohérence temporelle	136
— relation entre largeur de raie, temps et longueur de cohé- rence	141
● Franges localisées	
— problème de la localisation dans le cas d'un coin d'air....	138
— condition d'extension de la source avec le coin d'air	138
— franges localisées à l'infini dans un système de lames à faces parallèles. Franges de superposition linéaires	240
● Applications des phénomènes interférentiels	
— Interféromètre de Michelson	231
— Réfractomètre interférentiel de lord Rayleigh; compensa- teur de Jamin	241
— mesure de la distance angulaire de deux étoiles	141
— mesure du diamètre apparent d'une étoile	142
— microscope à contraste de phase	48
● Diffraction	
— généralités	46
— pouvoir séparateur du microscope; expérience d'Arnulf ...	46
— pouvoir séparateur du spectroscopie	288
— éclaircissement du champ d'interférence dans un interféromètre de Lord Rayleigh	49
— influence de la surface de la source sur l'amplitude diffrac- tée	50
— réseau zoné de Soret	51

MÉCANIQUE

CINÉMATIQUE

- Champ des vitesses 252
- Centre instantané de rotation 272
- Roulement sans glissement 264 et 267
- Composition des vitesses 213
- Accélération 272

CINÉTIQUE

- Moment d'inertie; théorème de Huygens-Kœnig 253
- Résultante et moment cinétiques; théorème de Kœnig ... 253 et 263
- Quantité de mouvement en relativité 268
- Quadrivecteur impulsion énergie; matrice de Lorentz 381
- Énergie cinétique; théorème de Kœnig 253 et 274

FORCES ET TRAVAIL

- Forces de champ; action gravitationnelle 212 et 221
- Forces de contact; frottement 265
- Forces intérieures 277
- Forces d'inertie, pesanteur, verticale 220
- Mesures de g
 - statique 238
 - dynamique 231
- Forces motionnelles
 - Coriolis 270
 - champ magnétique sur charge en mouvement 97
- Forces instantanées lors des chocs 270
- Relativité du travail suivant le référentiel 274

PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA MÉCANIQUE CLASSIQUE

- Relation entre force et quantité de mouvement 268
- Théorème du torseur dynamique 269
- Théorème du torseur cinétique 270
- Extension du théorème du torseur cinétique 271
- Relation entre le moment dynamique et le moment cinétique... 271
- Théorème du torseur d'impulsion dans les problèmes de chocs
où seules comptent les forces instantanées très grandes 270

MÉCANIQUE DU POINT

- Forces centrales gravitationnelles en $k \frac{\vec{r}}{r^3}$
 - mouvement circulaire 212
 - mouvement elliptique de transfert (Holmann) 223
- Mouvement du point lié dans un cylindre creusé dans la matière sans frottement avec une force en $k\vec{r}$ 222
- Problème des deux corps. Mouvement autour du centre d'inertie 215
- Application spectroscopique au problème des deux corps; correction de longueur d'onde des spectres de H et He⁺ 224

MÉCANIQUE DES SYSTÈMES

- Mouvement autour d'un axe fixe
 - pendule pesant 258
 - solide soumis à des couples variés 254
- *Solide roulant sans glisser sur un plan incliné, puis sur un plan horizontal* 264
- Solide soumis à des liaisons sans frottement. Mouvement d'une barre dont les extrémités sont situées sur deux axes fixes rectangulaires; solutions variées 271
- Système de solide. Problème de la cage d'écureuil; diverses solutions mettant en jeu ou non les forces de liaisons 275
- Problème de la fusée 176
- Application du théorème de la quantité de mouvement aux gaz .. 179

MÉCANIQUE DES VIBRATIONS

- Oscillateur à un degré de liberté 292
- Oscillation de translation d'une molécule diatomique 293
- Résonateur de Helmholtz 348
- Oscillations forcées d'un oscillateur amorti 297 et 318
- Oscillations forcées de systèmes couplés
 - phénomène d'antirésonance 341
 - problème de suspension des véhicules 338
- Oscillations forcées dans les plasmas
 - application à l'étude de la dispersion 299
 - équation de dispersion 304
- Impédance mécanique 319
- Impédance acoustique 334
- Ondes stationnaires acoustiques 336

CHOC ET PERCUSSIONS

- Choc direct et élastique de deux mobiles 359
- Choc direct et parfaitement mou de deux mobiles 363

- Choc parfaitement mou; pendule balistique 379
- Coefficient de restitution 378
- Choc partiellement élastique d'une balle sur un système mobile
autour d'un axe 378
- Choc élastique de deux particules dans des directions quelcon-
ques en mécanique classique 365
- Étude d'un tube à onde de choc 366

MÉCANIQUE QUANTIQUE

- Particule rencontrant une barrière de potentiel; effet Tunnel... 206
- Étude de l'oscillateur harmonique 349

MÉCANIQUE RELATIVISTE

- Énergie et masse; énergie cinétique 193 et 372
- Référentiel du centre de masse en mécanique classique et relati-
viste; utilisation du quadrivecteur impulsion-énergie..... 380
- Matrice de Lorentz 381
- Norme (ou pseudo-norme) du quadrivecteur impulsion-éner-
gie 382
- Collisions inélastiques; *seuil* de réaction; application à la créa-
tion d'une paire proton, antiproton; avantage du référentiel
du centre de masse 383
- Collision élastique de deux particules identiques 384

THERMODYNAMIQUE

TEMPÉRATURE

- Correction de température légale 68
- Thermomètre à gaz réel 68
- Thermomètre à résistance 57
- Thermomètre à thermistance..... 63

PROPRIÉTÉS THERMO-ÉLASTIQUES DES GAZ PARFAITS

- Détente adiabatique réversible 173
- Étude d'un compresseur à deux étages 183

PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA THERMODYNAMIQUE

- 1^{er} principe
 - appliqué aux gaz 173
 - appliqué aux systèmes diphasés 202
- 2^e principe
 - appliqué à des cycles bithermes; rendements 106
 - appliqué à une machine comportant deux sources de capacité calorifique finie 116

ÉQUILIBRES PHYSIQUES : ÉTUDE ÉLASTIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

- Étude de l'équilibre liquide-vapeur 190
- Saturation et non saturation 200

TRANSFORMATIONS IRRÉVERSIBLES

- Détente de Joule-Thomson; influence de l'énergie cinétique... 183
- Détentes adiabatiques irréversibles; domaine de validité de la loi de Laplace 184
- Liquéfaction ou vaporisation irréversible — bilan entropique. 202

MOTEURS THERMIQUES

- à explosion; cycle de Beau de Rochas ou cycle Otto 114
- à combustion; cycle Diesel 115

APPLICATION DES DEUX PRINCIPES DE LA THERMODYNAMIQUE

- Étude particulière des phénomènes capillaires 117

RAYONNEMENT

- Échanges thermiques et équilibres thermiques; loi de Stefan.... 72