

Index alphabétique des matières

Les chiffres romains indiquent le tome et les planches, les nombres en chiffres arabes, les pages.

A

ACCÉLÉRATION. Définition, unités, I 7, 10, 12, 15, 16, 18, 34 ; II 3.

ACCÉLÉRATION ANGULAIRE, I 19 ; II 12.

ACIER AU CARBONE. Constituants, structure, I 130, 131 ; Pl. III, IV, V.

ACIER-NICKEL. Propriétés, II 407 ; alliages réversibles et irréversibles, II 408 ; Invar II 408 (voir *Autocompenseur*, *Spiral*, *Invar*, *Elinvar*).

AFFIXE, II 412.

AIRY. FORMULE D'AIRY, II 302, 306, 322, 372, 415.

Compensation barométrique, II 529.

ALLIAGES spéciaux pour ressorts de barillet, I 132.

ALLONGEMENT d'une fibre de ressort, I 99 ; du spiral, II 37, 38 ; du pendule, II 507.

ALTERNANCE, I 68, 74 ; II 2 ; nombre d'alternances du balancier, I 157, 159, 162 ; II 17.

AMORTISSEMENT du pendule, I 72 ; du balancier-spiral, I 74 ; provoqué par le frottement, II 66, 75 ; perturbation de la période due à l'—, II 77.

AMPLITUDE, I 68, 74 ; II 3, 9, 80. Amplitude réelle, amplitude limite, II 252.

AMPLITUDE DU BALANCIER. Enregistrement, I 252 ; Pl. VII ; constance, II 15 ; augmentation due à une percussion, II 89 ; dans l'échappement à cylindre, II 178 ; dans l'échappement à ancre, II 251 ; dans l'échappement à détente, II 288 ; influence du champ magnétique, II 438.

AMPLITUDE DU PENDULE, II 465, 470 ; période en fonction de l'—, II 470, 484 (voir *Amortissement*, *Echappement*, *Isochronisme*).

ANCRE, II 195 ; angles parcourus, II 203 ; dimensions, II 210 ; tracé, II 212, 214, 215, 218, 220, 221 ; transmission de l'énergie, II 228 ; défaut d'équilibre, II 322 (voir *Echappement à ancre*).

ANGLE. Unités, I 17, 30 ; transformation en heures, minutes, secondes, I 54 ; inconvénients de la numération actuelle, I 59 ; notation décimale, I 60, 62 ; angle horaire, I 43 : — de frottement, I 244 ; — de développement (courbe terminale), II 354.

DANS LES ENGRENAGES. Angle de conduite et table de Schouffelberger, I 220, 221 ; angle d'approche et de retraite, I 240 ; angle de la génératrice dans les engrenages à développante, I 274.

DANS LES ÉCHAPPEMENTS. Angles parcourus par le cylindre et la roue, II 165 ; par le balancier et la roue (duplex), II 184 ; par le balancier, l'ancre et la roue, II 202 à 205 ; modification de certains angles (ancre), II 208 ; angle parcouru par la roue pour rattraper la palette (ancre), II 239 ; angle de levée du balancier, II 274 ; d'impulsion (Brocot), II 450 (voir *Echappement, Chute, Repos, Dégagement*).

ANGSTRÖM, I 27.

ANISOCHRONISME du pendule libre, II 483 (voir *Isochronisme*).

ANNÉE, I 45 ; tropique, I 53, 62 ; civile, I 63 ; commune et bissextile, I 63.
ANNÉE-LUMIÈRE, I 28.

ANOMALIE de Dent, II 399 (voir *Erreur secondaire*) ; de dilatation des aciers-nickel, II 407 ; — thermo-élastique des aciers-nickel, II 410.

APHÉLIE, I 44.

ARC-BOUTEMENT, I 301.

ARCHIMÈDE (voir *Spirale*).

ARC SUPPLÉMENTAIRE, II 136, 163.

ARNOLD J., II 339.

ARRÊT. Sur le plan d'impulsion, II 242 ; sur le plan de repos, II 244 ; arrêt au doigt (cylindre), II 175.

ARRÊTAGE, I 124.

ASCENSION DROITE, I 44.

ATMOSPÈRE, I 34, 36.

ATTACHE du ressort au barillet, I 120 (voir *Bride, Point d'attache*).

ATTINGER C., II 427, 432, 434, 527.

AUTOCOMPENSATEUR. Spiral, II 410, 412.

AXE. Central d'inertie, II 102, 104 ; du pendule, II 464 ; action du pendule sur l'axe de rotation, II 485.

B

BALANCIER, I 73, II 131. Force d'entretien des oscillations, I 81 ; nombre d'alternances, I 157 ; influence de la pression latérale des pivots, II 340 ; vitesse angulaire, II 13 ; à la fin de l'impulsion, II 155 ;

choix du spiral convenable, II 41 ; perte d'énergie à chaque oscillation, II 84 ; entretien des oscillations, II 85 ; énergie restituée, II 156 ; transmission de l'énergie de la roue au balancier, échappement à cylindre, II 172. Puissance réglante, II 305 ; défauts d'équilibre, II 307 ; centre de gravité d'un balancier déséquilibré, II 313.

BALANCIERS SPÉCIAUX monométallique, bimétallique, compensateur, I 73 ; différentiel, II 413 ; à affixes, II 412 ; Pl. XIV ; anisotrope, II 414 ; Guillaume, II 404, 416.

AMPLITUDE DU BALANCIER. Sa constance, II 15 ; dans l'échappement à cylindre, II 178 ; dans l'échappement à ancre, II 251 ; dans l'échappement à détente, II 288 ; influence du champ magnétique, II 438.

ANGLES PARCOURUS PAR LE BALANCIER. Dans l'échappement à cylindre, II 165 ; dans l'échappement duplex, II 184 ; dans l'échappement à ancre, II 202.

BALANCIER BIMÉTALLIQUE. Compensation thermique, II 389 ; facteurs déterminant l'efficacité, II 395 ; moment d'inertie du balancier déformé, II 398 ; balancier Guillaume, II 404, 416 (voir *Balancier-spiral*, *Lames bimétalliques*).

BALANCIER-SPIRAL. MOUVEMENT OSCILLATOIRE. Harmonique, II 1, 11 ; réel, II 63 ; avec frottement constant, II 63 ; avec frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69.

PÉRIODE. Influence d'une percussion, II 85 ; facteurs modifiant la période, II 295 ; influence de l'échappement : à cylindre, II 179 ; duplex, II 188 ; à ancre, II 250 ; à détente, II 289 ; tourbillon à détente, II 316 ; tourbillon à ancre, II 320 ; influence de la température, II 385 ; de la force centrifuge, II 414 ; de l'inertie du spiral, II 417 ; de la pression barométrique, II 426 ; du champ magnétique, II 434 ; du défaut d'équilibre du balancier, II 307, 321 ; du défaut d'équilibre du spiral, II 326, 333 ; du défaut d'équilibre de l'ancre, II 322 ; du jeu du spiral dans les goupilles, II 365 ; de la variation de l'élasticité du spiral, II 379.

BAR, I 33.

BARILLET, I 76, 79 ; attache du ressort, I 120 ; nombre de dents : dans la montre ordinaire, I 151 ; dans la montre 8 jours, I 153 ; dans une horloge à poids, I 155.

BARRYE, I 25, 33.

BERNER G.-A. Ressorts et dynamomètre, I 108, 123, 139 ; engrenages, I 235, 236, 256 ; spiralmètre, II 39.

BERNER P. Graissage des ressorts, I 115 ; pendule à tige d'invar, II 521.

BERTHOUD F. Echappement isochrone, II 139, 140 ; erreur secondaire, II 399 ; suspension du pendule, II 504.

BERTHOUD R., I 223, 227, 235.

BESSEL F.-W., II 477 ; pendule à développante, II 496 ; couteau du pendule, II 501.

BILLETER C., II 364.
 BOBINE de Helmholtz, II 441.
 BONDE, I 79 ; dimensions et forme du crochet, I 130.
 BORER E., II 257.
 BOSSART M., II 364.
 BREGUET A.-L. Tourbillon, II 315 ; spiral, II 339 ; compensateur, II 389.
 BRIDE, I 118 ; de Coullery, I 119 ; de Genève, I 119.
 BROCOT A. Echappement, II 127, 133, 446, 449, 450, 451, 457.
 BRUIT. Les bruits de la montre, II 225 ; analyse du diagramme des bruits de la montre, II 257.
 BULLETINS DE MARCHE, I 57, 58.

C

CALENDRIER, I 62 ; julien, I 63 ; grégorien, I 63 ; réforme du calendrier, I 64.
 CALORIE, I 32, 35.
 CAMPYLOSCOPE, II 364.
 CARACTÉRISTIQUE du spiral, II 44.
 CARAT métrique, I 31.
 CASPARI, II 379 (règle de Pierre Le Roy).
 CÉ, I 61.
 CÉMENTITE, I 129.
 CENTRE. CENTRE DE GRAVITÉ (D'INERTIE), I 73, II 97 ; d'un balancier déséquilibré, II 313 ; d'une spirale d'Archimède, II 327 ; ramener le — du spiral à l'origine du spiral, II 330 ; déplacement du — du spiral pendant le mouvement du balancier, II 332 ; — du spiral après la déformation, II 342.
 CENTRE D'OSCILLATION du pendule, II 474 ; centre d'oscillation et centre de suspension, II 475 ; de différents corps, II 477.
 CENTRE DE PIVOTEMENT des mobiles de l'échappement à détente, II 282 ; distance des centres du repos et de la détente, II 283.
 CERCLE horaire, I 43.
 C. G. S., I 6 ; tableau des unités, I 15.
 CHAMP MAGNÉTIQUE, II 435 ; influence sur l'amplitude du balancier, II 438 ; influence sur la marche de la montre, II 439 ; protection des montres, II 449.
 CHAPERON, I 171.

CHAUSSÉE, I 162, 164.

CHEMINEMENT, I 68 ; II 3.

CHEMIN PERDU, II 204, 206.

CHEVAL. Cheval-heure, I 32 ; cheval-vapeur, I 33.

CHEVILLE, II 196 ; vitesse de la cheville après le choc, II 155 ; fourchette, cheville et plateau dans le système à double plateau, II 224 ; dans le système à simple plateau, II 228 ; transmission de l'énergie à la cheville de plateau, II 233 ; rebondissement de la cheville, II 260 ; rupture de contact entre la cheville et la fourchette après le choc, II 261 ; mouvement de la cheville et de la fourchette après le choc, II 262 (voir *Echappement à chevilles*).

CHEVILLOT, I 162.

CHOC. Protection de l'échappement à ancre contre les chocs, II 199 ; les chocs dans l'échappement à ancre, II 210 ; dans l'échappement à détente, II 273 ; le choc fait-il rebondir la cheville de plateau ? II 260 (voir *Cheville*).

CHRONOGRAPHE. Le cœur du chronographe, I 305.

CHRONOMÈTRE. Détermination des longitudes, I 55 ; chronomètre de marine, I 56, 57 ; Pl. I ; nombre d'alternances dans les chronomètres de marine, II 17 ; calcul d'un bulletin de marche, I 58.

CHUTE dans les engrenages, I 301 ; durée de la chute, II 150 ; chute de la fourchette, II 149 ; dans les échappements : à cylindre, II 163 ; à ancre, II 205, 209 ; à chevilles, II 223 ; à détente, II 273, 275, 276, 283.

CLIQUET, I 79.

COEFFICIENT. Thermo-élastique, I 96 ; de frottement, I 236, 243 ; thermique, II 385 ; correction du coefficient thermique des spiraux compensateurs, II 412 ; de dilatation linéaire de quelques substances, II 509 ; coefficient barométrique, II 433, 529 (voir *Température*).

CŒUR des chronographes, I 305 ; force motrice actionnant le cœur, I 306 ; construction du cœur, I 309.

COINCIDENCES. Méthode des coïncidences, II 48, 49 ; marche diurne d'une montre en fonction de l'intervalle entre deux coïncidences successives, II 52 ; précision de la méthode des coïncidences, II 54 ; réalisation des coïncidences acoustiques et optiques, II 56, 57.

COMPENSATION de deux effets perturbateurs, II 378 ; compensation thermique par le balancier bimétallique, II 389 ; de Breguet, II 389 ; de Harrison, II 389 ; erreur secondaire, II 399 ; compensation auxiliaire, II 404 ; compensation barométrique et compensation thermique, II 529 (voir *Balancier, Pendule*).

CONDITIONS de Phillips, II 340, 350.

CONDUITE. Angle de conduite, I 220 ; table de Schouffelberger, I 221 ; la conduite par le pignon, I 241.

CONIQUE. Engrenage, I 267 ; roues coniques, I 267 ; construction d'un engrenage conique, I 270 ; pendule conique, II 531 ; application du pendule conique aux horloges, II 534.

CONTROLE de la forme des dents, I 234.

COORDONNÉES terrestres, I 42 ; équatoriales, I 43 ; équatoriales horaires, I 44 ; écliptiques, I 44.

CORROSION des ressorts, I 132.

COTE nominale, I 4.

COULLERY. Bride, I 119.

COULOMB C.-A. Module d'élasticité, I 92, II 380, 537, 538 ; frottement, I 242, 248 (voir *Module*).

COUPLE, I 24 ; de torsion, II 537 (voir *Moment*).

COURANT de Foucault, II 439.

COURBES TERMINALES, II 339, 340 ; valeur pratique, II 351 ; dessin, II 352 ; numéro, II 353 ; courbe formée d'un arc de cercle, II 356 ; de deux arcs de cercle, II 358 ; de deux quarts de cercle reliés par une droite, II 360 ; d'un segment rectiligne, II 361 ; courbe intérieure du spiral plat, II 362 ; réalisation, recueils de courbes terminales, II 364.

COURONNE, I 167 ; engrenage avec le rochet, I 266.

COUTEAU. Suspension à couteau, II 499 ; couteau de Haag, II 502, 503.

CRÉMAILLÈRE, I 264.

CURIE P. Point de Curie, II 440.

CURSEUR. Curseur d'Huygens, II 491.

CYCLOIDE. Propriétés, I 197 ; construction, I 200 ; cycloïde et épi-cycloïde, I 203 ; pendule cycloïdal, II 488.

CYLINDRE, II 162 ; angles parcourus par le cylindre, II 165 ; dimensions, II 166 ; flèche du cylindre, II 176 (voir *Echappement à cylindre*).

D

DARD, I 199.

DÉCRÉMENT LOGARITHMIQUE, II 75 ; détermination expérimentale, II 78.

DÉCIMALE. Notation décimale des angles, I 60 ; du temps, I 61 ; application de la notation décimale des angles et du temps, I 62.

DÉCLINAISON, I 43.

DÉFAUTS de structure des aciers pour ressorts, I 130 ; de construction des ressorts de barillet, des bondes, I 130, 131 ; dans les engrenages, I 301 ; dans l'échappement à cylindre, II 175, 177 ; dans l'échappement à ancre, II 266 ; défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; d'équilibre de l'ancre, II 322 ; d'équilibre du spiral, II 326 (voir *Isochronisme*).

DÉFORMATIONS élastiques, permanentes, subpermanentes, I 90 ; permanentes des ressorts, I 120 ; des lames bimétalliques, II 390 ; par la force centrifuge, II 414.

DÉGAGEMENT, I 75, II 52, 125, 148 ; vitesses pendant le dégagement, II 149 ; moment de force de dégagement dans l'échappement à ancre, II 234 ; durée du dégagement dans l'échappement à ancre, II 264 ; dans l'échappement à détente, II 281 ; organes du dégagement (échappement à détente), II 285.

DEGRÉ, I 30.

DENISON, II 459.

DENSITÉ, I 25.

DENT, I 208 ; largeur, vide, I 209 ; flanc interne et externe, I 209 ; le jeu et la formation des dents, I 210 ; dent des pignons, I 224 ; contrôle de la forme, I 234.

DENT (E.-J.). Anomalie de Dent, II 399, 404 ; spiraux en verre, II 404.

DÉVELOPPANTE de cercle, I 197, 207 ; pendule à développante, II 496.

ENGRENAGE A DÉVELOPPANTE, I 273 ; interférence, I 277 ; avantages et inconvénients, I 280 ; rendement, I 295.

DÉVELOPPEMENT DES RESSORTS : initial, disponible, I 106 ; concentrique, I 118 ; utilisation rationnelle, I 123 ; nombre de tours, I 133 ; maximum, I 134 ; indicateur de développement, I 168, 179.

DES COURBES TERMINALES. Angle de développement, II 354.

DÉTENTE, II 269 ; position du centre, II 277 (voir *Echappement à détente*).

DIAGRAMME du ressort de barillet, I 110 ; examen du diagramme du ressort, I 116 ; interprétation des diagrammes de l'oscillographe, II 265 ; analyse du diagramme des bruits de la montre, II 257 ; Pl. XI, XII, XIII.

DIAMÈTRE primitif, total, I 149 ; tables pour les diamètres totaux des roues, I 222 ; diamètres totaux des pignons : à denture demi-circulaire, I 225 ; à saillies ogivales, I 228 ; mesure des diamètres totaux des roues et pignons, I 231 ; calcul du diamètre total de la roue, I 215.

DIAPASON. Horloge à diapason, II 531.

DILATATION des aciers-nickel, II 407 ; coefficients, II 509 ; influence de la température sur la dilatation du spiral, II 385 ; sur le pendule, II 507 ; balancier bimétallique, II 389, 390.

DIMENSIONS. Equation aux dimensions, I 10 ; dimensions des organes de l'échappement à ancre, II 210.

DITISHEIM P., II 412 (balancier à affixes).

DONAT A., II 42, 46 (numérotation des spiraux).

DURCISSEMENT STRUCTURAL, II 411.

DURÉE dans l'échappement à ancre : de la chute, II 150 ; des fonctions, II 248 ; du dégagement, II 264.

DURÉE D'OSCILLATION (voir *Période*).

DYNAMOMÈTRE pour ressorts, I 108 ; Pl. II.

DYNE, I 19, 32.

E

ÉBAT de dard, II 199 ; de cornes, II 200 (voir *Jeu*).

ÉCART et tolérances, I 4 ; écart supérieur, inférieur, I 5 ; écart moyen de la marche diurne, I 57 ; écarts et tolérances dans les engrenages, I 258.

ÉCHAPPEMENT, I 69 ; fonction, I 75, II 125 ; conditions que doit remplir un bon échappement, II 91 ; classification, II 126 ; le repos, II 127 ; restitution de l'énergie, II 128 ; évolution des échappements, II 131 ; influence sur l'isochronisme, II 140 ; les échappements à repos, II 161 ; les échappements libres, II 193.

ECHAPPEMENT A ROUE DE RENCONTRE, II 133 ; période du foliot, II 136.

ECHAPPEMENT A ANCRE A REcul, II 138 ; échappement isochrone, II 139 ; à demi-recul, II 140.

ECHAPPEMENT A CYLINDRE, II 161 ; fonctionnement, II 163 ; tracé, II 169 ; modifications apportées par la pratique, II 175 ; défauts, II 177 ; influence sur la période du balancier-spiral, II 179 ; comparaison avec l'échappement duplex, II 185.

ECHAPPEMENT DUPLEX, II 182 ; fonctionnement, II 182 ; angles décrits par le balancier et la roue, II 184 ; comparaison avec l'échappement à cylindre, II 185 ; tracé, II 186 ; influence sur la période du balancier-spiral, II 188 ; variante, II 189 ; inconvénients de l'échappement à double dent de repos, II 192.

ECHAPPEMENT JACOT, II 189, 192 (voir *Echappement duplex*).

ECHAPPEMENT A ANCRE DES MONTRES, II 193 ; roue, ancre, fourchette, II 194, 195 ; les différents genres, II 194 ; plateau et cheville, II 196 ; fonctionnement, II 197 ; protection contre certains chocs, II 199 ; rappel de la fourchette contre les butées, II 200 ; angles parcourus, II 202, 203, 204 ; répercussions de la modification de certains angles, II 208 ; les chutes, II 210 ; les chocs, II 210 ; dimensions de la roue et de l'ancre, II 210 ; tracé des palettes, II 212, 214, 215, 218, 220, 221 ; tracé de la fourchette, de la cheville et du plateau, II 224, 226, 228 ; recul géométrique, II 206 ; recul dynamique, II 237 ; rendement, II 241 ; dimensions des organes, II 246 ; durée des fonctions, II 248 ; influence sur la période du balancier-spiral, II 250 ; amplitude du balancier, II 251 ; étude expérimentale, II 252, 265 ; défauts, II 266 ; mise d'échappement, II 266 ; analogies et différences avec l'échappement à détente, II 269 (voir *Ancre*, *Fourchette*).

ECHAPPEMENT A DÉTENTE, II 269 ; description, II 269 ; fonctionnement, II 271 ; tracé, II 272 ; chocs et chutes, II 273 ; centre de la détente, II 277 ; dégagement, II 281 ; l'échappement ne tient pas le repos, II 287 ; influence sur la période, II 289 ; position des organes au repos, II 291 ; avantages et inconvénients, II 292.

ECHAPPEMENT DE BROCOT, II 446 ; liaison du pendule et de l'échappement, II 449 ; angle d'impulsion, II 450 ; transmission de la force, II 451 ; influence sur la période, II 457.

ECHAPPEMENT DE GRAHAM, II 453 ; influence sur la période, II 457.

ECHAPPEMENT DE REID, II 454 ; influence sur la période, II 457.

ECHAPPEMENT A FORCE CONSTANTE, II 128, 129 ; de Jeanneret, II 129 ; pour les horloges, échappement « de gravité » de Denison, II 459.

ECHAPPEMENTS DE RIEFLER ET DE STRASSER, II 460, 461 ; influence sur la période, II 464.

ÉCLIPTIQUE, I 44.

ÉCRAN magnétique, II 441.

ÉGALISATION du moment élastique du ressort de barillet, I 140.

ÉLASTICITÉ. Ressort et élasticité, I 90 ; limite d'élasticité, I 91 ; module, I 92 ; détermination expérimentale du module, I 93 ; variation du module avec la température, I 95 ; avec l'état de contrainte, II 379 ; rôle du module dans l'erreur secondaire, II 400, 402 ; dans le spiral autocompensateur, II 410 ; dans les bilames, II 390 (voir *Loi de Hooke*).

ÉLINVAR, II 411.

ELLIPSE centrale d'inertie, II 118 (voir *Cheville*).

ELLIPSOÏDE central d'inertie, II 100, 101.

ÉLONGATION, I 68, 74, II 3, 8, 11, 465.

ENCLIQUETAGE, I 79, 126.

ÉNERGIE, I 20 ; latente ou potentielle, I 20, 69, 83 ; conservation de l'énergie, I 20 ; énergie mécanique, I 21 ; cinétique, I 21 ; unités, I 35.

TRANSMISSION DE L'ÉNERGIE. Par les roues dentées, I 187, 189, 190, 236 ; par l'échappement, II 128 ; par percussion, II 148 ; restitution au balancier, II 147, 156 ; de la roue au balancier dans l'échappement à cylindre, II 172 ; de la roue à l'ancre, II 228 ; pendant l'action de la roue sur les palettes, II 230, 232 ; de la fourchette à la cheville de plateau, II 233 ; perte d'énergie du balancier à chaque oscillation, II 84.

ENGRENAGE et force motrice, I 82 ; tables pour les calculs d'engrenage, I 235 ; rendement, I 290, 293, 298 ; défauts, I 301.

ENGRENAGES DIFFÉRENTIELS, I 175 ; plans, I 175, 184 ; sphériques, I 181, 182.

- ENGRENAGES ÉPICYCLOIDaux, I 197 ; profils, I 208 ; ligne d'engrè-
nement, I 213 ; étude graphique de la transmission de la force, I 254.
- ENGRENAGES A LANTERNES (FUSEAUX), I 196, 272.
- ENGRENAGES A DÉVELOPPANTE, I 197, 273 ; influence de l'angle
d'inclinaison de la génératrice, I 274 ; interférence, I 277 ; avantages
et inconvénients, I 280 ; rendement, I 295.
- ENGRENAGES SPÉCIAUX. Minuterie et mise à l'heure, I 260 ; rochet-
couronne, I 266 ; conique, I 267, 270.
- ENGRÈNEMENT. Ligne d'engrènement dans l'engrenage épicycloïdal,
I 213 ; dans l'engrenage à développante, I 274.
- ENREGISTREMENT des amplitudes du balancier, I 252 (voir *Diagramme*).
- ENROULEMENT permanent, I 105 ; total, I 106 ; du ressort désarmé
dans le barillet, I 106.
- ENTRETIEN des oscillations, II 85 ; par modification de la position
d'équilibre de l'organe réglant, II 142 (voir *Energie, Echappement*).
- ENVELOPPES. Méthode des enveloppes, I 195.
- ÉPICYCLOIDE. Propriétés, I 201 ; cycloïde et épicycloïde, I 203 ; tracé,
I 205.
- ÉPILAME, I 247.
- ÉQUATEUR, I 42 ; céleste, I 42, 43.
- ÉQUATION de définition, I 5 ; aux dimensions d'une grandeur, I 10 ;
homogène, I 14 ; du temps, I 47, 48.
- ÉQUATORIALES. Coordonnées, I 43.
- ÉQUILIBRE. Défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; de l'ancre, II 322 ;
du spiral, II 326 ; outil aux équilibres, II 312.
- ÉQUILIBRÉ. Corps tournants dynamiquement équilibrés, II 104 ;
pendule partiellement équilibré, II 480, 482 ; horloge de Schuler,
II 530.
- ERG, I 20, 32.
- ERREUR absolue, I 3 ; systématique, accidentelle, I 3 ; relative, I 4.
- ERREUR SECONDAIRE (anomalie de Dent), II 399 ; cause, II 400 ;
correction, II 404 ; du pendule à mercure, II 515.
- ESTRAPADE, I 121.
- ÉTALON, I 2.
- ÉTAT, I 58, 70.
- ÉTUDE expérimentale de l'échappement à ancre, II 252.
- EXAMEN métallographique de la structure de l'acier des ressorts, I 129.

F

- FACTEUR** de proportionnalité, I 233, 238 ; influençant le rendement d'un ressort, I 114 ; modifiant la période du balancier-spiral, II 36, 38, 295 ; facteur correctif de Haag, I 256.
- FIBRE** neutre, I 97.
- FILETAGE.** Application des fractions continues, I 175.
- FILIÈRE** aux cylindres, II 177.
- FLÈCHE**, I 94, 97 ; du cylindre, II 176.
- FLEXION**, I 97 (voir *Elasticité, Module*).
- FOLIOT**, II 131, 133 ; période du foliot, II 136.
- FONCTION.** Harmonique, II 17, 21 ; hyperboliques, II 507 ; sinusoïdale, représentation cinématique, II 22 ; représentation vectorielle, II 23 ; somme de deux fonctions sinusoïdales, II 24 ; dérivée d'une fonction sinusoïdale, II 26.
- FORCE.** Définition, unités, I 7, 8, 19, 32, 34 ; force centrifuge, I 7, II 414 ; force élastique du spiral, I 73 ; force qui engendre un mouvement oscillatoire simple, II 10.
TRANSMISSION DE LA FORCE dans les engrenages, I 82, 254 ; échappement à force constante, II 128, 129, 458.
FORCE MOTRICE, I 69, 77, 81 ; entretien pendant le remontage, I 143 ; actionnant le cœur du chronographe, I 306 (voir *Moment*).
- FORME** de la fusée, I 143 ; du cœur des chronographes, I 305, 306, 308 ; contrôle de la forme des dents, I 234 ; Pl. VI.
- FORMULE.** Homogénéité, I 13 ; concernant la percussion, II 151, 152 ; concernant la torsion, II 536 ; d'Airy, II 302, 306, 322, 372, 415 ; de Willis (engrenages différentiels), I 178 ; de Phillips (balancier déséquilibré), II 307, 311, 321 ; de Villarceau (lames bimétalliques), II 390, 395, 396, 400 ; de Wanach (pendule à mercure), II 514 ; pour l'influence du jeu du spiral entre les goupilles, II 372, 378 ; de Keelhoff (inertie du spiral), II 426.
- FOUCAULT**, II 439.
- FOURCHETTE**, II 195 ; rappel contre les butées, II 200 ; fourchette, cheville et plateau, II 224, 228 ; transmission de l'énergie de la fourchette à la cheville, II 233 ; rupture de contact entre cheville et fourchette, II 261 ; mouvement après le choc, II 262, 264 ; dans les horloges, II 449, 453 (voir *Echappement à ancre, de Brocot, de Graham*).
- FOURIER.** Série de Fourier, II 21.
- FRACTIONS CONTINUES.** Propriétés, I 174 ; application aux calculs du rouage, I 172 ; au filetage, I 175.
- FRÉQUENCE**, I 67, II 2 ; fréquence fondamentale, II 21 (voir *Période*).
- FRESNEL**, II 27.

FROTTEMENT. Son influence sur le diagramme du ressort, I 117 ; dans les engrenages, I 236 ; définition, I 242 ; coefficient, I 243 ; angle de frottement, I 244 ; frottement de roulement, I 245 ; rôle des lubrifiants, I 245 ; frottement des corps enduits, I 248 ; solide et visqueux, I 249 ; étude graphique, I 257 ; frottement des pivots, I 283, 284, 286 ; période du balancier-spiral avec frottement constant, II 63 ; avec frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69 ; amortissement dû au frottement proportionnel à la vitesse du balancier, II 75 ; représentation graphique du mouvement oscillatoire amorti par un frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 79 ; influence sur la période, II 296.

FUSEAUX horaires, I 51 (voir *Lanterne*).

FUSÉE, I 142, 143, II 128.

G

GALOP, II 185, 192, 287.

GAUSS, I 107 ; II 436.

GÉNÉRATRICE de la développante, influence de l'angle d'inclinaison, I 274 ; inclinaison et rendement dans les engrenages à développante, I 297.

GIORGI, I 38.

GLISSEMENT. Frottement, I 242, 257.

GOURDAIN, II 339.

GRADE, I 30.

GRADIENT DE TEMPÉRATURE, II 524.

GRAHAM. Echappement, II 127, 133, 453, 457 ; échappement à cylindre, II 161 ; pendule à mercure, II 510.

GRAIN, I 31.

GRANDEURS, I 1, 2.

GRAVITÉ, I 7 ; échappement de gravité, II 459 (voir *Centre*).

GROSSMANN (J. ET H.). Bonde, I 130 ; engrenages, I 221, 223, 228, 235 ; moment d'inertie du balancier, II 28 ; puissance réglante, II 305 ; défaut d'équilibre de l'ancre, II 326 ; point d'attache, II 339 ; courbe intérieure, II 364 ; jeu dans les goupilles, II 370, 375, 377.

GUILLAUME C.-E. Numérotation des spiraux, II 42 ; balancier, II 404, 416 ; acier-nickel, II 407 ; spiral autocompensateur, II 410 ; pendule à tige d'invar, II 520.

GULDIN. Théorème de Guldin, II 116.

GUYE C.-E., II 541.

GUYE S., I 253.

H

- HAAG J. Engrenages, I 256 ; puissance réglante, II 305 ; jeu dans les goupilles, II 378 ; suspension du pendule, II 502, 503, 506.
- HARRISON J. Echappement à roue de rencontre, II 138 ; compensateur, II 389 ; pendule à gril, II 516.
- HELMHOLTZ H. Bobine, II 441.
- HEURE, I 31, 46 ; transformation des angles en heures, I 54 (voir *Temps, Jour*).
- HOLWECK-LEJAY, II 477.
- HOOKE R. Loi, I 91, 111, II 379, 414 ; isochronisme du pendule, II 490.
- HORLOGE, II 445 ; échappements d'horloge, II 445 ; de l'horloge de Westminster, II 459 ; de Shortt, II 530 ; de Schuler, II 530 ; à quartz, II 531 ; atomique, II 531 ; à pendule conique, II 534 ; rendement des horloges, II 543 ; précision des horloges, II 541 (voir *Pendule*).
- HORSE-POWER, I 33.
- HUILE pour l'horlogerie, I 245, 246, 247.
- HUITAINE. Roue de huitaine, I 169.
- HUYGENS C. Suspension du pendule, I 72, II 495 ; remontage à corde sans fin, I 88, 89 ; pendule cycloïdal, II 488 ; curseur, II 491 ; pendule conique, II 533.
- HYPOCYCLOIDE, I 205, 206.
- HYSTÉRÉSIS, II 438.

I

- IMPULSION, I 75, II 126, 136, 149, 163 ; vitesse angulaire du balancier à la fin de l'impulsion, II 155 ; arrêt sur le plan d'impulsion, II 242 (voir *Energie, Angle*).
- INDICATEUR de développement du ressort, I 168, 179.
- INERTIE du spiral, II 417 (voir *Moment d'inertie*).
- INFLUENCE SUR LA PÉRIODE DU BALANCIER-SPIRAL. Du déplacement de la position d'équilibre, II 143 ; de l'échappement à cylindre, II 179 ; de l'échappement duplex, II 188 ; de l'échappement à ancre, II 250 ; de l'échappement à détente, II 289 ; du tourbillon, II 316, 320 ; des frottements, II 296 ; des secousses, II 297 ; du rebattement, II 297 ; du défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; du spiral, II 326 ; de l'ancre, II 322 ; du jeu du spiral entre les goupilles, II 365 ; de la modification de l'élasticité du spiral, II 379 ; de la température, II 385, 507 ; des

échappements Brocot, Graham et Reid, II 457 ; des échappements Riefler, Strasser, II 464 ; influence du champ magnétique sur l'amplitude, II 438 ; sur la marche, II 439 ; du poids sur la période du foliot, II 137.

INSUFFISANCE de la solution théorique dans le calcul des ressorts, I 139 ; dans la détermination des profils d'engrenage, I 236 ; des solutions classiques du problème des goupilles, II 377 ; de la solution de Haag pour la forme du couteau de suspension, II 503.

INTERFÉRENCE dans les engrenages à développante, I 277.

INVAR, II 408 ; pendule à tige d'invar, II 520.

ISOCHRONISME des oscillations du pendule, I 71 ; II 466, 483, 484 ; dans le mouvement oscillatoire simple, II 10 ; des oscillations du balancier-spiral, II 15 ; vérification de l'isochronisme, II 62 ; défaut d'isochronisme, II 47.

ISOCHRONISME DANS LES ÉCHAPPEMENTS ; à recul, II 140 ; à cylindre, II 181 ; à ancre, II 251 ; à détente, II 289 ; de Brocot, de Graham et de Reid, II 457 ; de Riefler, de Strasser, II 464.

DÉFAUT D'ISOCHRONISME, II 47 ; provoqué par un défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; par l'inertie du spiral, II 417 à 426 ; règle de Pierre Le Roy, II 379. Isochronisme et pression latérale des pivots du balancier, II 340 (voir *Période*).

J

JAQUEROD A. Loi de Hooke, I 91, II 379 ; frottement, I 248 ; enregistrement de l'amplitude du balancier, I 252 ; moment d'inertie du balancier, II 29 ; magnétisme, II 437, 439 ; élasticité du spiral, II 379 ; coefficient barométrique, II 433.

JAQUET E., I 235, 236, II 339.

JEANNERET H., II 129.

JEU dans les engrenages, I 210 ; du spiral entre les goupilles, II 365, 366, 372, 377, 378 (voir *Ebat*).

JOULE, I 32, 39.

JOUR, I 31, 45 ; sidéral, I 45 ; solaire vrai et solaire moyen, I 46 ; complémentaire, I 63 (voir *Temps*).

K

KATER. Pendule, II 476.

KEELHOFF. Balancier bimétallique, II 397 ; jeu du spiral, II 372, 375 ; courbes terminales, II 365 ; inertie du spiral, II 426.

KILOGRAMME. Force ou poids, I 6, 8 ; masse, I 8.

KILOGRAMMÈTRE, I 20.

KILOJOULE, I 32.

KILOMÈTRE, I 27.

KILOWATT, I 33, 35.

KILOWATT-HEURE, I 33.

L

LAMES BIMÉTALLIQUES, II 389 ; déformation, II 390 ; dimensions les plus favorables, II 395.

LANTERNE (ou fuseau), I 196, 272.

LAPLACE, II 501.

LATITUDE, I 42 ; céleste, I 44.

LAVEST R. Ressorts, I 137, 138, 139.

LE ROY P. Echappement duplex, II 182 ; échappement à détente, II 269 ; règle de Pierre Le Roy, II 379.

LÈVRE, II 162.

LIGNE D'ENGRÈNEMENT, I 194 ; dans l'engrenage épicycloïdal, I 213 ; dans l'engrenage à développante, I 274.

LIMITE. Amplitude-limite, II 252 ; limite d'élasticité, I 91.

LITRE métrologique, I 29.

LOI, I 2 ; de Hooke, I 91, II 10, 11, 63, 379, 414 ; de Poiseuille, I 246 ; de Lenz, II 439 ; pour la forme des dents des roues d'engrenage, I 191 ; de Kepler, I 48, 49.

LONGITUDE, I 42 ; céleste, I 44 ; détermination au moyen du chronomètre, I 55.

LONGUEUR du spiral, II 32 ; modification de la longueur du spiral, II 37 ; longueur réduite du pendule physique, II 474.

LUBRIFICATION. Influence sur le diagramme des ressorts, I 118 ; rôle des lubrifiants, I 245.

M

MACHINE. Définition et rendement, I 21 ; machine à régler, II 41 ; Pl. IX ; machine à déterminer la marche d'une montre, II 58 ; Pl. X.

MARCHE. Calcul d'un bulletin, I 58 ; la marche instantanée, II 46 ; machine à déterminer la marche, II 58.

- MARCHE DIURNE. Ecart moyen, I 57 ; variation moyenne, I 57 ; marche diurne et période du balancier-spiral, II 35 ; en fonction de l'intervalle de deux coïncidences successives, II 52 ; d'une horloge avec échappement à recul en fonction du poids moteur, II 140 ; influence de certains facteurs, II 36, 37 (voir *Influence*).
- MASSE. Définition, unités, I 8, 9, 15, 16, 30, 31, 38 ; spécifique, I 25.
- MÉCANISME DE REMONTAGE, I 70, 87, 88.
- MÉRIDIEN, I 42 ; méridien international, I 51.
- MESURE, I 1 ; précision, I 2 ; du temps, I 41 ; 67.
- MÉTALLOGRAPHIE. Examen métallographique des métaux et alliages, I 130.
- MÉTHODE POUR LES PROFILS D'ENGRENAGE : graphique, I 193 ; de Reuleaux, I 195 ; des enveloppes, I 195 ; des roulettes, I 196. Pour le calcul du rayon total des roues dentées, I 219 ; expérimentale pour la valeur des profils, I 252 ; supériorité de la méthode expérimentale pour l'examen des ressorts, I 115 (voir *Coïncidences*).
- MÈTRE, I 6.
- MICROMÈTRE. Emploi pour la mesure des diamètres totaux des roues dentées et des pignons, I 231.
- MICRON, I 27.
- MILLE MARIN, I 27.
- MILLIBAR, I 33.
- MINUTE, I 30, 31 ; transformation des angles en minutes, I 54 ; minute centésimale, I 30 (voir *Roue, Pignon*).
- MINUTERIE, I 70, 162 ; d'une montre Roskopf, I 162, 165 ; minuterie et mise à l'heure, I 260 ; roues de la minuterie et module, I 262 ; roue et pignon de minuterie, I 163.
- MISE A L'HEURE, I 71 ; rouage de mise à l'heure des montres, I 166 ; minuterie et mise à l'heure, I 260.
- M. KF. S., I 7 ; unités, I 16.
- MODULE, I 187 ; roues de la minuterie et module, I 262.
MODULE D'ÉLASTICITÉ, I 92, 93 ; détermination expérimentale, I 93 ; variation avec la température, I 95, II 385 ; module d'Young, I 92, II 13, 382, 385, 402 ; module de Coulomb, I 92, II 380, 537.
- MOMENT. MOMENT DE FORCE. Définition et unités, I 23, 24 ; transmis par les roues dentées, I 82 ; transmis avant et après la ligne des centres (engrenages), I 240 ; de dégagement de l'ancre, II 234 ; transmis dans l'échappement à cylindre, II 172 ; dans l'échappement à ancre, II 230, 232, 233.

MOMENT ÉLASTIQUE d'un ressort, I 98, 101 ; en fonction du nombre de tours, I 105 ; détermination expérimentale, I 107 ; mesure au moyen du dynamomètre, I 108 ; égalisation du moment élastique du ressort de barillet, I 140 ; du spiral, II 12 ; détermination du moment élastique du spiral, II 32, 38 ; numéro du spiral, II 42.

MOMENT D'INERTIE *d'une surface* : I 101, II 121 ; polaire, I 102 ; d'un rectangle, I 103, II 122 ; d'un cercle, I 103 ; d'un rectangle à bouts arrondis, I 104 ; *d'un corps* : du balancier, II 13, 27 ; poids et moment d'inertie du balancier, II 28 ; détermination expérimentale du moment d'inertie du balancier, II 28 ; Pl. IX ; définition, II 93 ; quelques théorèmes, II 95 ; variation par rapport à une droite qui se déplace parallèlement à elle-même, II 97 ; par rapport à une droite quelconque passant par le centre de gravité, II 98 ; calcul au moyen de l'ellipsoïde central d'inertie, II 103 ; moments principaux d'inertie, II 102 ; d'un solide homogène de révolution par rapport à son axe, II 116 ; d'un ellipsoïde de révolution, II 116 ; d'un tore, II 116 ; d'une plaque rectangulaire, II 120 ; d'un disque circulaire, II 120 ; d'un anneau circulaire, II 120 ; d'une baguette rectiligne, II 121 ; d'une surface plane, II 121 ; d'un parallépipède, II 107 ; d'un cylindre, II 109, 111 ; d'un cône, II 112 ; d'une sphère, II 114 ; de quelques systèmes matériels plans, II 119, 120, 121 ; d'un balancier bimétallique déformé, II 398.

MONTRE. Organe régulateur des montres, I 73 ; automatique, I 80 ; nombre d'alternances, II 17 ; amagnétique, II 441.

MONTRE ROSKOPF. Nombre d'alternances, I 159 ; description, I 161 ; rouage, I 161 ; minuterie, I 165 ; échappement, II 221.

MOULIN, II 365.

MOUVEMENT. Uniforme, I 17 ; uniformément accéléré, I 18 ; transmission du mouvement d'un arbre à un autre, I 147 ; de la cheville et de la fourchette après le choc, II 262.

MOUVEMENT OSCILLATOIRE et mesure du temps, II 1 ; périodique, II 1, 2, 3 ; rectiligne et isochrone, II 3 ; vitesse, amplitude et isochronisme dans le mouvement oscillatoire rectiligne, II 9, 10 ; du balancier-spiral, II 1, 11 ; forces qui engendrent un mouvement oscillatoire simple, II 10 ; mouvement réel du balancier-spiral, II 63 ; du balancier-spiral avec frottement constant, II 63 ; avec frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69 ; représentation graphique du mouvement oscillatoire amorti, II 79.

MUDGE T., II 193.

MÜGELI H. Engrenages, I 248, 252 ; frottement, I 248 ; magnétisme, II 437, 439.

MULTIPLES décimaux, I 26.

N

NEUSEL E., II 543.

NEWTON, I 39.

NŒUD, I 31.

NOMBRE de tours et de dents, I 151 (voir *Roue, Développement, Balancier*).

NORMALISATION des engrenages, I 258.

NORMES N.H.S., I 164, 225, 228, 259 ; E.V.J., I 259.

NOTATION décimale : des angles, I 60 ; du temps, I 61 ; application, I 62.

NUMÉRATION. Inconvénients de la numération actuelle des angles et du temps, I 59.

NUMÉRO des courbes Phillips, II 353 ; des spiraux, II 42.

NUMÉROTATION des spiraux, II 42.

O

OGIVE, I 225, 228, 229.

ONCTUOSITÉ, I 246.

ORGANE régulateur des pendules, I 71 ; des montres, I 73.

OSCILLATIONS du pendule, I 68 ; du balancier, I 74 ; isochronisme des oscillations du pendule, I 71, II 2, 484, 488 ; entretien des oscillations du balancier, II 85 (voir *Centre, Mouvement, Balancier-spiral, Pendule, Période*).

OSCILLOGRAPHE, II 255 ; interprétation des diagrammes, II 256.

P

PAILLARD. Spiraux en palladium, II 404.

PALETTES dans l'échappement à roue de rencontre, II 133, 136 ; dans l'échappement à ancre : tracé, II 212, 214, 215, 218, 220 ; transmission de l'énergie de la roue aux palettes, II 228, 230, 232 ; dans l'échappement duplex, II 182, 183, 189 ; dans l'échappement à détente, II 267, 272, 273, 274, 285 ; position relative des palettes, II 288.

PALLADIUM. Spiraux, II 404.

PARSEC, I 28.

PAS, I 149, 187, 210 ; pas circonférentiel d'une roue conique, I 269.

PENDULE (LA). Fonctions d'un mouvement de pendule, I 69 ; organe régulateur des pendules, I 71 (voir *Horloges*).

PENDULE (LE). Le pendule simple, I 68 ; physique ou composé, I 68 ; comme organe régulateur, I 78 ; oscillation, I 68 ; amortissement, I 72 ; poids nécessaire à l'entretien, I 81 ; longueur réduite du pendule physique, II 474 ; action sur l'axe de rotation, II 485 ; les échappements des horloges, II 445 ; liaison avec l'échappement, II 449.

PÉRIODE DU PENDULE. Du pendule physique, II 464 ; du pendule simple, II 472 ; du pendule partiellement équilibré, II 482 ; du pendule de torsion, II 380, 538 ; du pendule conique, II 531. Influence des échappements : de Brocot, de Graham, de Reid, II 457 ; de Riefler et de Strasser, II 464. Modification de la période par le curseur, II 491 ; par des poids, II 494 ; par l'amplitude, II 483 ; par la température, II 507 ; par l'air, II 527.

CENTRE D'OSCILLATION, II 474 ; sa position dans des pendules de différentes formes II 477 ; longueur réduite du pendule physique, II 474.

RECHERCHE DE L'ISOCRONISME. Anisochronisme du pendule libre, II 483 ; pendule cycloïdal, II 488 ; pendule à développante de cercle, II 496.

SUSPENSION DU PENDULE, I 72, II 495 ; suspension à fil, II 496 ; à couteau, II 499, 502, 503 ; à ressort, II 504.

PENDULES COMPENSÉS. A mercure, II 510 ; au zinc, II 516 ; à gril, II 516, 518 ; à tige d'invar, II 520, 522 ; à compensation étagée, II 524 ; valeur des calculs concernant les pendules compensés, II 526.

PENDULES SPÉCIAUX. Pendule libre, II 530 ; partiellement équilibré, II 482, 530 ; conique, II 531, 534 ; de torsion, II 380, 538, 540 ; réversible de Kater, II 476 (voir *Période*).

PERCUSSION. Influence sur la période du balancier-spiral, II 85 ; augmentation de l'amplitude à la suite d'une percussion, II 89 ; transmission de l'énergie, II 148 ; formules, II 151 ; formules pour les corps tournants, II 152.

PÉRIHÉLIE, I 44.

PÉRIODE. Définitions, I 67, 68, 74, II 2 ; période et marche diurne, II 35 ;

CALCUL DE LA PÉRIODE. Dans le mouvement vibratoire rectiligne, II 7 ; du balancier-spiral, II 13 ; dans le tourbillon à détente, II 316 ; dans le tourbillon à ancre, II 320 ; du foliot, II 136 ; du pendule physique, II 464 ; du pendule simple, II 472 ; du pendule partiellement équilibré, II 482 ; du pendule conique, II 531 ; du pendule de torsion II 538.

MODIFICATION DE LA PÉRIODE. Du balancier-spiral, II 35, 36 ; par modification de la longueur du spiral, II 37 ; modification de la période du foliot, II 136 ; de la période du pendule, II 491 ; par le curseur, II 491 ; par des poids auxiliaires, II 494.

PERTURBATION DE LA PÉRIODE DU BALANCIER-SPIRAL, II 295 ; par le frottement constant, II 63 ; par le frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69 ; par l'amortissement, II 77 ; par une percussion, II 85 ; par une impulsion et par une résistance, II 88 ; par le déplacement de la position d'équilibre, II 143 ; par les échappements : à cylindre, II 179 ; duplex, II 188 ; à ancre, II 250 ; à détente, II 289 ; par les secousses, II 297 ; par le rebattement, II 297 ; par les défauts d'équilibre du balancier, II 307 ; du spiral, II 326 ; par la position du point d'attache du spiral à la virole, II 333 ; par le jeu du spiral dans les goupilles de la raquette, II 365 ; par

modification de l'élasticité du spiral, II 379 ; par la température, II 385 ; par la force centrifuge, II 414 ; par l'inertie du spiral, II 417 ; par la pression barométrique, II 426 ; par les champs magnétiques, II 434.

PERTURBATION DE LA PÉRIODE DU PENDULE. Par les échappements Brocot, Graham et Reid, II 457 ; par les échappements Riefler et Strasser, II 464 ; par la température, II 507 ; par la pression barométrique et par l'air, II 527.

PÉRIODIQUE. Phénomène périodique, I 67 ; mouvement périodique, II 1 ; mouvement oscillatoire périodique, II 2 ; mouvement périodique simple, II 3 ; mouvement oscillatoire rectiligne, II 3 (voir *Mouvement*).

PERLITE, I 129.

PERRET PAUL. Campyloscope, II 364 ; spiraux compensateurs, II 410.

PERTURBATION (voir *Période*).

PHASE, II 20, 21.

PHILLIPS E. Balancier non équilibré, II 307, 311, 321 ; courbes terminales, II 340, 351, 352, 356, 358, 360, 361, 362, 364.

PIGNON de centre, de moyenne, des secondes, d'échappement, I 76 ; des minutes, I 151, 153, 155 ; de minuterie, I 163 ; forme des dents, I 224 ; diamètres totaux pour saillies demi-circulaires, I 225 ; pour saillies ogivales, I 228 ; mesure des diamètres totaux, I 231 ; conduite par le pignon, I 241 (voir *Roue, Profil*).

PIVOT. Frottement, I 283, 284, 286 ; pression latérale, I 287, II 340.

PLATEAU double et simple (échappement à ancre), II 196, 199, 224, 228 ; dimension du grand plateau (échappement à détente), II 274 (voir *Ebat, Echappement duplex, Jacot, à ancre, à détente*).

POIDS d'un corps, I 7 ; poids et masse, I 8 ; poids spécifique, I 25 ; unités, I 32, 35 ; comme force motrice, I 77 ; poids nécessaire pour faire marcher une pendule, I 83 ; poids simple, I 85 ; mouflé, I 86 ; travail du poids, I 89 ; poids et moment d'inertie du balancier, II 28 ; curseur d'Huygens, II 491 ; poids auxiliaires pour modifier la période du pendule, II 494.

POINT. Point vernal, I 44, 45 ; point de Curie, II 440.

POINT D'ATTACHE du spiral à la virole ; son influence, II 333 ; règle du point d'attache, II 337, 338.

POISEUILLE, I 246.

POLES terrestres, I 42 ; célestes, I 43 ; magnétiques, II 435.

POSITION d'un corps terrestre, I 41 ; d'un corps céleste, I 42.

POSITION D'ÉQUILIBRE (point mort), I 74 ; II 3 ; entretien des oscillations par modification de la position d'équilibre de l'organe réglant, II 143 ; influence du déplacement de la position d'équilibre sur la période de l'oscillateur, II 143 (voir *Echappement de Riefler, de Strasser*).

POULIES. Transmission de la force par les poulies, I 147, 148.

PRÉCISION des mesures, I 2 ; des horloges, II 541.

PRESSION. Définition, unités, I 25, 33, 36 ; pression latérale des pivots, I 287 ; pression barométrique : influence sur la période du balancier-spiral, II 426 à 434 ; sur la période du pendule, II 527 ; sur les pivots du balancier, II 340.

PRINCIPE des travaux virtuels, I 192 ; de la conservation de l'énergie, I 20.

PROFIL. Détermination des profils dans les engrenages, I 193, 195, 196, 208 ; insuffisance de la solution théorique, I 236 ; solutions approchées, I 251 ; méthode expérimentale pour reconnaître la valeur des profils, I 252.

PROTECTION de l'échappement contre certains chocs, II 199.

PUISSANCE. Définition et unités, I 22, 33, 35.
 PUISSANCE RÉGLANTE du balancier, II 305.

PULSATION, II 20, 22.

Q

QUARTZ. Horloge à quartz, II 531.

QUINTAL, I 30.

R

RADIAN, I 30.

RAPPORT compliqué de vitesses par les fractions continues, I 171 ; par les engrenages différentiels, I 176.

RAYON équatorial terrestre, I 27 ; primitif, I 149 ; rapport des rayons primitifs des roues dentées, I 150 ; calcul du rayon total d'une roue, I 215 ; méthode de Schouffelberger, I 219 ; tables pour les pignons, I 221 ; rayon de giration, II 27 (voir *Diamètre*).

REBATTEMENT, II 179, 251, 297.

RECU, II 205 ; géométrique, II 206 ; dynamique de la roue d'ancre, II 236.
 ECHAPPEMENT A RECU, II 127, 132, 138, 140.

RÉGLAGE par la méthode des coïncidences, II 54 ; théorie et réglage pratique, II 442 (voir *Période*).

RÉGULATEUR (organe) des pendules, I 71 ; des montres, I 73 ; des horloges sans pendule, II 531.

RÉGULES, II 133.

REID, II 454, 457, 503.

REMONTAGE - REMONTOIR, I 70 ; du poids, I 78 ; automatique, I 80 ; ressort auxiliaire, I 87 ; à corde sans fin d'Huygens, I 88 ; entretien de la force motrice pendant le remontage, I 143 ; rouage du remontoir, I 167 ; remontoir d'égalité, II 128.

RENDEMENT d'une machine, I 21 ; du ressort de barillet, I 113, 114 ; des engrenages, I 290, 293, 295, 298 ; de l'échappement à ancre, II 241 ; appareil Vuilleumier pour mesurer le rendement des engrenages, I 300 ; rendement des horloges et des montres, II 543.

RENVERSEMENT, II 179, 199.

RENOI, I 166.

REPOS dans les échappements, II 127 ; arrêt sur le repos, II 244 ; distance entre le centre du repos et celui de la détente dans l'échappement à détente, II 283 ; l'échappement à détente ne tient pas le repos, II 287 (voir *Angle, Echappement*).

RESSORT. Remontage à ressort auxiliaire, I 87 ; ressort et élasticité, I 90 ; ressort de suspension du pendule, II 504, 505 ; ressort en or (détente), II 270, 271, 285.

RESSORT DE BARILLET comme force motrice, I 78 ; moment élastique, I 78, 98, 105, 106, 107 ; diagramme, I 110, 116 ; rendement, I 113, 144 ; attache au barillet, I 120 ; déformation permanente, I 120 ; forme, I 121 ; utilisation rationnelle du développement du ressort, I 123 ; rupture, I 128 ; constituants des ressorts en acier, I 129 ; constituants des ressorts inoxydables, I 132 ; défauts de construction, de structure, décarburation, fissures et corrosion, I 130 ; calcul de l'épaisseur, I 137 ; égalisation du moment élastique, I 140 ; épaisseur variable, I 141 ; indicateur de développement, I 168, 179. *Développement* : nombre de tours, I 133 ; maximum, I 134 ; tableau, relation entre les dimensions du ressort et le nombre maximum de tours, I 138 (voir *Développement, Diagramme, Echappement à détente*).

REULEAUX. Méthode, I 195.

REY-PAILLADE J. DE, I 61.

RIEFLER S., II 127, 133, 460, 464, 503, 504.

RIGIDITÉ. Coefficient, module, II 537.

ROCHET. Définition, I 79 ; engrenage avec la couronne, I 266.

ROLLAND P. LE, II 506.

ROSKOPF, I 161, 165, 221, II 194.

ROUAGE, I 76 ; fonctions, I 147 ; calcul d'un rouage compteur, I 156, 159 ; d'un rouage de temps, I 156 ; calcul du rouage d'une montre Roskopf, I 161 ; rouage de mise à l'heure, I 166 ; du remontoir, I 167 ; de sonnerie des horloges, I 169 ; rouage à rapport de vitesses compliqué, I 171, 176.

ROUE de centre, moyenne, des secondes, d'échappement, I 76, 157 ; vitesse angulaire de deux roues s'entraînant par friction, I 149 ; roues dentées, I 149 ; vitesses des roues du rouage, I 150 ; roues pour un

rapport des vitesses compliqué, I 171, 176 ; roue des heures, I 162 ; roue des chevilles, I 169 ; de délai, I 169 ; de huitaine, I 169 ; d'arrêt, I 169 ; de compte, I 171. Transmission de l'énergie par les roues dentées, I 191 ; transmission de la vitesse, I 191 ; calcul du rayon total, I 215 ; méthode de Schouffelberger, I 219 ; tables pour les diamètres totaux des roues, I 222 ; mesure des diamètres totaux, I 231 ; roues de minuterie, I 163 ; roues coniques, I 267. Angles parcourus par le cylindre et la roue (échappement à cylindre), II 165 ; par le balancier et la roue (échappement duplex), II 184 ; par la roue (échappement à ancre), II 204 ; dimensions de la roue et du cylindre, II 166 ; de la roue (échappement à détente), II 274 ; (échappement à ancre), II 210. Tracé de la roue (échappement à ancre), II 212, 214, 215, 218, 220, 221. Transmission de l'énergie de la roue au balancier (échappement à cylindre), II 172 ; de la roue à l'ancre, II 228.

ROULEMENT. Frottement, I 245, 257.

ROULETTES. Méthode, I 196.

RUPTURE des ressorts, I 128, 130.

S

SCHOUFFELBERGER. Calcul du rayon total, I 219 ; table pour les angles de conduite, I 221.

SCHULER, II 530.

SECONDE, I 6, 7, 15, 30, 31 ; transformation des angles en heures, minutes et secondes, I 54 (voir *Roue*).

SECOUSSES. Influence sur la période, II 297.

SÉRIE de Fourier, II 21.

SHORTT, II 530.

SINUSOIDALE (voir *Fonction*).

SINUSOÏDE. Construction, II 19.

SOLUTION THÉORIQUE. Insuffisance de la solution théorique dans le calcul des ressorts, I 139 ; pour les profils d'engrenage, I 236 ; pour le calcul de l'influence du jeu du spiral, II 377 ; pour la suppression totale de l'erreur secondaire, II 407 ; pour le calcul de la forme du couteau de suspension du pendule, II 503.

SOLUTION APPROCHÉE du problème des profils d'engrenage, I 251.

SONNERIE. Rouage de sonnerie des horloges, I 169.

SOUS-MULTIPLES décimaux, I 26.

SPIRAL. Définition, I 73 ; moment élastique, II 12, 32, 38 ; longueur du spiral comme spirale d'Archimède, II 32 ; période du balancier-spiral et longueur du spiral, II 37 ; choix d'un spiral pour un balancier

donné, II 41 ; numérotation, II 42 ; jeu du spiral entre les goupilles, II 365, 366, 372, 377 ; modification de l'élasticité, II 379 ; inertie du spiral, II 417 ; correction du coefficient thermique, II 389, 412.

CENTRE DE GRAVITÉ d'une spirale d'Archimède, II 327 ; déplacement pendant le mouvement, II 332 ; centre de gravité après la déformation, II 342.

SPIRAUX SPÉCIAUX. En palladium, II 404 ; en verre, II 404 ; auto-compensateurs, II 410 (voir *Balancier-spiral, Courbe*).

SPIRALE. SPIRALE D'ARCHIMÈDE, I 73, 306, II 425 ; longueur du spiral comme spirale d'Archimède, II 32 ; centre de gravité, II 327 ; comment ramener le centre de gravité à l'origine, II 330.

SPIRALE LOGARITHMIQUE, I 308.

SPIRALMÈTRE, II 39.

STACKFREED, I 141.

STÈRE, I 29.

STRASSER, II 127, 133, 461, 464, 503.

STRAUMANN R., II 414.

STROBOSCOPE. Principe et méthode, II 253.

STRUCTURE. Examen de la structure de l'acier des ressorts, I 129.

SUPÉRIORITÉ de la méthode expérimentale pour l'examen des ressorts, I 115.

SURFACE. Unités, I 28.

SUSPENSION du pendule, I 72, II 495 ; suspension à ressort, I 72, II 505 ; à fil, I 72, II 496 ; à couteau, II 499.

SYMÉTRIE. Détermination des axes centraux d'inertie, II 104.

SYSTÈME d'unités, I 5, 6 ; métrique, I 6 ; C.G.S. I 6 ; M.Kf.S., I 7 ; Giorgi, I 38 ; choix d'un système d'unités, I 36.

SYSTÈME MATÉRIEL PLAN. Moment d'inertie, II 117 ; moments principaux d'inertie de quelques systèmes matériels plans (plaque rectangulaire, disque circulaire, anneau circulaire, baguette rectiligne), II 119.

T

TABLES (TABLEAUX) d'unités C.G.S., I 15 ; d'unités M.Kf.S., I 16 ; des multiples et sous-multiples décimaux, I 26 ; des unités secondaires de longueur, I 27 ; de surface, I 28 ; de volume, I 29 ; des unités d'angle, I 30 ; des unités de temps, I 31 ; des unités de force ou de poids, I 32 ; des unités de travail, d'énergie, I 32 ; des unités de puissance, I 33 ; des unités de pression, I 33. Comparaison des unités de force, I 34 ; de travail, I 35 ; de puissance, I 35 ; de pression, I 36.

TABLE DE VALEURS. Module d'élasticité, I 93, II 538 ; coefficients de dilatation linéaire, II 509 ; longueur et développement des ressorts de barillet, I 135, 138 ; précision des horloges, II 542 ; amplitudes en fonction du temps dans le mouvement amorti du balancier-spiral, II 81 ; nombre d'alternances des chronomètres de marine et des montres, II 17 ; marche d'une horloge avec échappement à recul en fonction du poids moteur, II 140 ; marche diurne lorsque l'entretien se fait par déplacement de la position d'équilibre, II 147 ; coefficient barométrique en fonction du diamètre du balancier, II 433 ; période en fonction de l'amplitude du pendule libre, II 484.

TABLES POUR FACILITER LE DESSIN OU LE CALCUL pour construire la spirale logarithmique, I 310 ; de Schouffelberger pour les angles de conduite des pignons, I 221 ; pour les diamètres totaux des roues, I 222 ; pour les pignons, I 225 ; pour les calculs d'engrenage, I 235.

TEMPÉRATURE. Influence sur la période du balancier-spiral, II 385 ; sur le module d'Young, I 96 ; sur la période du pendule, II 507 ; sur le balancier bimétallique, II 389 (voir *Période, Compensation, Pendules compensés*).

TEMPS. Unités, I 31, 45 ; équation du temps, I 47 ; mesure, I 41 ; différents temps : sidéral, solaire vrai, solaire moyen, moyen civil, légal, moyen astronomique, moyen local, universel, I 50, 51. Transformation du temps solaire vrai en temps solaire moyen, I 52 ; du temps moyen en temps sidéral, I 53. Inconvénients de la numération actuelle, I 59 ; notation décimale du temps, I 61 ; application de la notation décimale, I 62. Moyens de mesurer le temps, I 67 ; le mouvement oscillatoire et la mesure du temps, II 1 ; temps d'un mobile pour passer d'une elongation à une autre dans le mouvement oscillatoire rectiligne, II 8 ; dans le mouvement oscillatoire du balancier-spiral, II 14 ; fonction sinusoidale du temps, II 22, 23 (voir *Période*).

TERRE. Dimensions, I 42 ; coordonnées terrestres, I 42 (voir *Jour, Equation du temps*).

THERMIQUE. Coefficient, II 387 ; correction du coefficient thermique des spiraux compensateurs, II 412 ; compensation barométrique et compensation thermique, II 529.

THERMO-ÉLASTIQUE. Coefficient, I 96.

THURY M., II 410.

TIRAGE, II 201 ; variation pendant le dégagement, II 207 ; dans l'échappement à détente, II 279.

TOLÉRANCES, I 4, 5 ; écarts et tolérances dans les engrenages, I 258 ; Pl. VIII.

TONNE, I 30.

TORSION. Formules, II 536 ; module, II 537 (voir *Module, Pendule*).

TOURBILLON, II 315 ; période du balancier-spiral dans le tourbillon à détente, II 316 ; dans le tourbillon à ancre, II 320.

TOURS. Unité de vitesse angulaire, I 31. Nombre de tours des roues du rouage, I 151 ; de développement du ressort de barillet, I 133, 134, 138. Moment élastique en fonction du nombre de tours, I 105 (voir *Développement, Vitesse*).

TRACÉ. Détermination des profils d'engrenage, I 193, 195, 196. Tracé de la cycloïde, I 200 ; de l'épicycloïde, I 205 ; de l'hypocycloïde, I 205 ; de la développante de cercle, I 207 ; de l'engrenage épicycloïdal, I 208 ; d'un engrenage conique, I 270 ; du cœur des chronographes, I 309 ; de l'échappement à cylindre II 169 ; de l'échappement duplex, II 186 ; des roues et palettes de l'échappement à ancre, II 212, 214, 215, 218, 220, 221 ; de la fourchette, de la cheville et du plateau (échappement à ancre), II 224, 228 ; de l'échappement à détente, II 272 ; d'une courbe Phillips, II 352 ; de l'échappement de Brocot, II 446 ; de Graham, II 453.

TRACTION, I 91, 97.

TRANSFORMATION du temps solaire vrai en temps solaire moyen, I 52 ; du temps moyen en temps sidéral, I 53 ; des angles en heures, minutes et secondes de temps, I 54 ; des degrés en grades, I 60 ; des heures, minutes et secondes en cés, I 61.

TRANSMISSION DU MOUVEMENT d'un arbre à un autre, I 147.

DE L'ÉNERGIE. A travers le rouage, I 82 ; par les roues dentées, I 187, 189, 190 ; par percussion, I 148 ; de la roue au balancier dans l'échappement à cylindre, II 172 ; de la roue à l'ancre (échappement à ancre), II 228, 230, 232 ; de la fourchette à la cheville de plateau, II 233 ; dans l'échappement de Brocot, II 451 ; étude graphique de la transmission de l'énergie dans les engrenages, I 254.

DE LA VITESSE, I 149, 191.

TRAVAIL. Définition, unités, I 19, 32, 35 ; travail transmis à travers le rouage, I 82 ; travail du poids, I 89 (voir *Transmission, Énergie*).

U

UNITÉS, I 2 ; système cohérent, I 5 ; unités fondamentales et dérivées, I 5 ; unités fondamentales de force, de masse, I 8, 9 ; unités industrielles de masse, I 10 ; systèmes utilisés, I 6 ; changement d'unités, I 11 ; tableau des unités C.G.S., I 15 ; M.Kf.S., I 16.

DÉFINITIONS DES PRINCIPALES UNITÉS, I 17 ; d'angle, I 17 ; de vitesse, I 17 ; d'accélération, I 18 ; de vitesse angulaire, I 18 ; d'accélération angulaire, I 19 ; de force, I 19 ; de travail, I 19 ; de puissance, I 22 ; de moment, I 23 ; de pression, I 25 ; nécessité des UNITÉS SECONDAIRES, I 25 ; unités secondaires : de longueur, I 27 ; de surface, I 28 ; de mesures agraires, I 28 ; de volume, I 29 ; d'angle, I 30 ; de temps, I 31, 45 ; de force, de poids, I 32 ; de travail, I 32 ; de puissance, I 33 ; de pression, I 33.

COMPARAISON DES UNITÉS de force, I 35 ; de travail, I 36 ; de puissance, I 35 ; de pression, I 36. Choix d'un système d'unités, I 36 ; unités Giorgi, I 38 ; unités décimales de temps, I 61.

V

VARIATION moyenne de la marche diurne, I 57 ; du module d'Young avec la température, I 95 ; du moment d'inertie d'un corps, II 97 ; du tirage pendant le dégagement, II 207 ; du module d'élasticité avec l'état de contrainte, II 379.

VERRE. Spiraux en verre, II 404.

VIDE dans les roues dentées, I 209.

VILLARCEAU Y., II 390, 395, 396, 400.

VISCOSITÉ. Mesure de la viscosité, I 246.

VITESSE. Définition, unités, I 17, 31 ; dans le mouvement périodique rectiligne, II 9.

VITESSE ANGULAIRE. Définition, unités, I 18, 31 ; de deux roues s'entraînant par friction, I 148 ; imposée à certaines roues, I 150 ; rapport des vitesses angulaires dans un train d'engrenages, I 152 ; rouage à rapport de vitesse compliqué, I 171, 176 ; transmission par les roues dentées, I 149, 191 ; vitesse angulaire du balancier, II 13 ; vitesse angulaire maximum du balancier, II 14, 83 ; vitesses angulaires pendant le dégagement, II 149 ; de la cheville après le choc, II 155 ; du balancier à la fin de l'impulsion, II 155 ; de deux mobiles après le choc, II 257. Frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69, 75, 79.

VOLET, II 397, 413.

VOLUME. Unités, I 29.

VUILLEUMIER M. Normes E.V.J., I 259 ; appareil pour mesurer le rendement des engrenages, I 300.

W

WANACH. Formule, II 514.

WATT, I 33, 39.

WATT-HEURE, I 32.

WILLIS. Formule, I 178.

Y

YOUNG. Module, I 92, 95, II 380, 402 (voir *Module*).

Z

ZÉNITH, I 42.

Index alphabétique des matières

Les chiffres romains indiquent le tome et les planches, les nombres en chiffres arabes, les pages.

A

ACCÉLÉRATION. Définition, unités, I 7, 10, 12, 15, 16, 18, 34 ; II 3.

ACCÉLÉRATION ANGULAIRE, I 19 ; II 12.

ACIER AU CARBONE. Constituants, structure, I 130, 131 ; Pl. III, IV, V.

ACIER-NICKEL. Propriétés, II 407 ; alliages réversibles et irréversibles, II 408 ; Invar II 408 (voir *Autocompenseur*, *Spiral*, *Invar*, *Elinvar*).

AFFIXE, II 412.

AIRY. FORMULE D'AIRY, II 302, 306, 322, 372, 415.

Compensation barométrique, II 529.

ALLIAGES spéciaux pour ressorts de barillet, I 132.

ALLONGEMENT d'une fibre de ressort, I 99 ; du spiral, II 37, 38 ; du pendule, II 507.

ALTERNANCE, I 68, 74 ; II 2 ; nombre d'alternances du balancier, I 157, 159, 162 ; II 17.

AMORTISSEMENT du pendule, I 72 ; du balancier-spiral, I 74 ; provoqué par le frottement, II 66, 75 ; perturbation de la période due à l'—, II 77.

AMPLITUDE, I 68, 74 ; II 3, 9, 80. Amplitude réelle, amplitude limite, II 252.

AMPLITUDE DU BALANCIER. Enregistrement, I 252 ; Pl. VII ; constance, II 15 ; augmentation due à une percussion, II 89 ; dans l'échappement à cylindre, II 178 ; dans l'échappement à ancre, II 251 ; dans l'échappement à détente, II 288 ; influence du champ magnétique, II 438.

AMPLITUDE DU PENDULE, II 465, 470 ; période en fonction de l'—, II 470, 484 (voir *Amortissement*, *Echappement*, *Isochronisme*).

ANCRE, II 195 ; angles parcourus, II 203 ; dimensions, II 210 ; tracé, II 212, 214, 215, 218, 220, 221 ; transmission de l'énergie, II 228 ; défaut d'équilibre, II 322 (voir *Echappement à ancre*).

ANGLE. Unités, I 17, 30 ; transformation en heures, minutes, secondes, I 54 ; inconvénients de la numération actuelle, I 59 ; notation décimale, I 60, 62 ; angle horaire, I 43 : — de frottement, I 244 ; — de développement (courbe terminale), II 354.

DANS LES ENGRENAGES. Angle de conduite et table de Schouffelberger, I 220, 221 ; angle d'approche et de retraite, I 240 ; angle de la génératrice dans les engrenages à développante, I 274.

DANS LES ÉCHAPPEMENTS. Angles parcourus par le cylindre et la roue, II 165 ; par le balancier et la roue (duplex), II 184 ; par le balancier, l'ancre et la roue, II 202 à 205 ; modification de certains angles (ancre), II 208 ; angle parcouru par la roue pour rattraper la palette (ancre), II 239 ; angle de levée du balancier, II 274 ; d'impulsion (Brocot), II 450 (voir *Echappement*, *Chute*, *Repos*, *Dégagement*).

ANGSTRÖM, I 27.

ANISOCRONISME du pendule libre, II 483 (voir *Isochronisme*).

ANNÉE, I 45 ; tropique, I 53, 62 ; civile, I 63 ; commune et bissextile, I 63.
ANNÉE-LUMIÈRE, I 28.

ANOMALIE de Dent, II 399 (voir *Erreur secondaire*) ; de dilatation des aciers-nickel, II 407 ; — thermo-élastique des aciers-nickel, II 410.

APHÉLIE, I 44.

ARC-BOUTEMENT, I 301.

ARCHIMÈDE (voir *Spirale*).

ARC SUPPLÉMENTAIRE, II 136, 163.

ARNOLD J., II 339.

ARRÊT. Sur le plan d'impulsion, II 242 ; sur le plan de repos, II 244 ; arrêt au doigt (cylindre), II 175.

ARRÊTAGE, I 124.

ASCENSION DROITE, I 44.

ATMOSPÈRE, I 34, 36.

ATTACHE du ressort au barillet, I 120 (voir *Bride*, *Point d'attache*).

ATTINGER C., II 427, 432, 434, 527.

AUTOCOMPENSATEUR. Spiral, II 410, 412.

AXE. Central d'inertie, II 102, 104 ; du pendule, II 464 ; action du pendule sur l'axe de rotation, II 485.

B

BALANCIER, I 73, II 131. Force d'entretien des oscillations, I 81 ; nombre d'alternances, I 157 ; influence de la pression latérale des pivots, II 340 ; vitesse angulaire, II 13 ; à la fin de l'impulsion, II 155 ;

choix du spiral convenable, II 41 ; perte d'énergie à chaque oscillation, II 84 ; entretien des oscillations, II 85 ; énergie restituée, II 156 ; transmission de l'énergie de la roue au balancier, échappement à cylindre, II 172. Puissance réglante, II 305 ; défauts d'équilibre, II 307 ; centre de gravité d'un balancier déséquilibré, II 313.

BALANCIERS SPÉCIAUX monométallique, bimétallique, compensateur, I 73 ; différentiel, II 413 ; à affixes, II 412 ; Pl. XIV ; anisotrope, II 414 ; Guillaume, II 404, 416.

AMPLITUDE DU BALANCIER. Sa constance, II 15 ; dans l'échappement à cylindre, II 178 ; dans l'échappement à ancre, II 251 ; dans l'échappement à détente, II 288 ; influence du champ magnétique, II 438.

ANGLES PARCOURUS PAR LE BALANCIER. Dans l'échappement à cylindre, II 165 ; dans l'échappement duplex, II 184 ; dans l'échappement à ancre, II 202.

BALANCIER BIMÉTALLIQUE. Compensation thermique, II 389 ; facteurs déterminant l'efficacité, II 395 ; moment d'inertie du balancier déformé, II 398 ; balancier Guillaume, II 404, 416 (voir *Balancier-spiral*, *Lames bimétalliques*).

BALANCIER-SPIRAL. MOUVEMENT OSCILLATOIRE. Harmonique, II 1, 11 ; réel, II 63 ; avec frottement constant, II 63 ; avec frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69.

PÉRIODE. Influence d'une percussion, II 85 ; facteurs modifiant la période, II 295 ; influence de l'échappement : à cylindre, II 179 ; duplex, II 188 ; à ancre, II 250 ; à détente, II 289 ; tourbillon à détente, II 316 ; tourbillon à ancre, II 320 ; influence de la température, II 385 ; de la force centrifuge, II 414 ; de l'inertie du spiral, II 417 ; de la pression barométrique, II 426 ; du champ magnétique, II 434 ; du défaut d'équilibre du balancier, II 307, 321 ; du défaut d'équilibre du spiral, II 326, 333 ; du défaut d'équilibre de l'ancre, II 322 ; du jeu du spiral dans les goupilles, II 365 ; de la variation de l'élasticité du spiral, II 379.

BAR, I 33.

BARILLET, I 76, 79 ; attache du ressort, I 120 ; nombre de dents : dans la montre ordinaire, I 151 ; dans la montre 8 jours, I 153 ; dans une horloge à poids, I 155.

BARRYE, I 25, 33.

BERNER G.-A. Ressorts et dynamomètre, I 108, 123, 139 ; engrenages, I 235, 236, 256 ; spiralmètre, II 39.

BERNER P. Graissage des ressorts, I 115 ; pendule à tige d'invar, II 521.

BERTHOUD F. Echappement isochrone, II 139, 140 ; erreur secondaire, II 399 ; suspension du pendule, II 504.

BERTHOUD R., I 223, 227, 235.

BESSEL F.-W., II 477 ; pendule à développante, II 496 ; couteau du pendule, II 501.

BILLETER C., II 364.
 BOBINE de Helmholtz, II 441.
 BONDE, I 79 ; dimensions et forme du crochet, I 130.
 BORER E., II 257.
 BOSSART M., II 364.
 BREGUET A.-L. Tourbillon, II 315 ; spiral, II 339 ; compensateur, II 389.
 BRIDE, I 118 ; de Coullery, I 119 ; de Genève, I 119.
 BROCOT A. Echappement, II 127, 133, 446, 449, 450, 451, 457.
 BRUIT. Les bruits de la montre, II 225 ; analyse du diagramme des bruits de la montre, II 257.
 BULLETINS DE MARCHE, I 57, 58.

C

CALENDRIER, I 62 ; julien, I 63 ; grégorien, I 63 ; réforme du calendrier, I 64.
 CALORIE, I 32, 35.
 CAMPYLOSCOPE, II 364.
 CARACTÉRISTIQUE du spiral, II 44.
 CARAT métrique, I 31.
 CASPARI, II 379 (règle de Pierre Le Roy).
 CÉ, I 61.
 CÉMENTITE, I 129.
 CENTRE. CENTRE DE GRAVITÉ (D'INERTIE), I 73, II 97 ; d'un balancier déséquilibré, II 313 ; d'une spirale d'Archimède, II 327 ; ramener le — du spiral à l'origine du spiral, II 330 ; déplacement du — du spiral pendant le mouvement du balancier, II 332 ; — du spiral après la déformation, II 342.
 CENTRE D'OSCILLATION du pendule, II 474 ; centre d'oscillation et centre de suspension, II 475 ; de différents corps, II 477.
 CENTRE DE PIVOTEMENT des mobiles de l'échappement à détente, II 282 ; distance des centres du repos et de la détente, II 283.
 CERCLE horaire, I 43.
 C. G. S., I 6 ; tableau des unités, I 15.
 CHAMP MAGNÉTIQUE, II 435 ; influence sur l'amplitude du balancier, II 438 ; influence sur la marche de la montre, II 439 ; protection des montres, II 449.
 CHAPERON, I 171.

CHAUSSÉE, I 162, 164.

CHEMINEMENT, I 68 ; II 3.

CHEMIN PERDU, II 204, 206.

CHEVAL. Cheval-heure, I 32 ; cheval-vapeur, I 33.

CHEVILLE, II 196 ; vitesse de la cheville après le choc, II 155 ; fourchette, cheville et plateau dans le système à double plateau, II 224 ; dans le système à simple plateau, II 228 ; transmission de l'énergie à la cheville de plateau, II 233 ; rebondissement de la cheville, II 260 ; rupture de contact entre la cheville et la fourchette après le choc, II 261 ; mouvement de la cheville et de la fourchette après le choc, II 262 (voir *Echappement à chevilles*).

CHEVILLOT, I 162.

CHOC. Protection de l'échappement à ancre contre les chocs, II 199 ; les chocs dans l'échappement à ancre, II 210 ; dans l'échappement à détente, II 273 ; le choc fait-il rebondir la cheville de plateau ? II 260 (voir *Cheville*).

CHRONOGRAPHE. Le cœur du chronographe, I 305.

CHRONOMÈTRE. Détermination des longitudes, I 55 ; chronomètre de marine, I 56, 57 ; Pl. I ; nombre d'alternances dans les chronomètres de marine, II 17 ; calcul d'un bulletin de marche, I 58.

CHUTE dans les engrenages, I 301 ; durée de la chute, II 150 ; chute de la fourchette, II 149 ; dans les échappements : à cylindre, II 163 ; à ancre, II 205, 209 ; à chevilles, II 223 ; à détente, II 273, 275, 276, 283.

CLIQUET, I 79.

COEFFICIENT. Thermo-élastique, I 96 ; de frottement, I 236, 243 ; thermique, II 385 ; correction du coefficient thermique des spiraux compensateurs, II 412 ; de dilatation linéaire de quelques substances, II 509 ; coefficient barométrique, II 433, 529 (voir *Température*).

CŒUR des chronographes, I 305 ; force motrice actionnant le cœur, I 306 ; construction du cœur, I 309.

COINCIDENCES. Méthode des coïncidences, II 48, 49 ; marche diurne d'une montre en fonction de l'intervalle entre deux coïncidences successives, II 52 ; précision de la méthode des coïncidences, II 54 ; réalisation des coïncidences acoustiques et optiques, II 56, 57.

COMPENSATION de deux effets perturbateurs, II 378 ; compensation thermique par le balancier bimétallique, II 389 ; de Breguet, II 389 ; de Harrison, II 389 ; erreur secondaire, II 399 ; compensation auxiliaire, II 404 ; compensation barométrique et compensation thermique, II 529 (voir *Balancier*, *Pendule*).

CONDITIONS de Phillips, II 340, 350.

CONDUITE. Angle de conduite, I 220 ; table de Schouffelberger, I 221 ; la conduite par le pignon, I 241.

CONIQUE. Engrenage, I 267 ; roues coniques, I 267 ; construction d'un engrenage conique, I 270 ; pendule conique, II 531 ; application du pendule conique aux horloges, II 534.

CONTROLE de la forme des dents, I 234.

COORDONNÉES terrestres, I 42 ; équatoriales, I 43 ; équatoriales horaires, I 44 ; écliptiques, I 44.

CORROSION des ressorts, I 132.

COTE nominale, I 4.

COULLERY. Bride, I 119.

COULOMB C.-A. Module d'élasticité, I 92, II 380, 537, 538 ; frottement, I 242, 248 (voir *Module*).

COUPLE, I 24 ; de torsion, II 537 (voir *Moment*).

COURANT de Foucault, II 439.

COURBES TERMINALES, II 339, 340 ; valeur pratique, II 351 ; dessin, II 352 ; numéro, II 353 ; courbe formée d'un arc de cercle, II 356 ; de deux arcs de cercle, II 358 ; de deux quarts de cercle reliés par une droite, II 360 ; d'un segment rectiligne, II 361 ; courbe intérieure du spiral plat, II 362 ; réalisation, recueils de courbes terminales, II 364.

COURONNE, I 167 ; engrenage avec le rochet, I 266.

COUTEAU. Suspension à couteau, II 499 ; couteau de Haag, II 502, 503.

CRÉMAILLÈRE, I 264.

CURIE P. Point de Curie, II 440.

CURSEUR. Curseur d'Huygens, II 491.

CYCLOIDE. Propriétés, I 197 ; construction, I 200 ; cycloïde et épi-cycloïde, I 203 ; pendule cycloïdal, II 488.

CYLINDRE, II 162 ; angles parcourus par le cylindre, II 165 ; dimensions, II 166 ; flèche du cylindre, II 176 (voir *Echappement à cylindre*).

D

DARD, I 199.

DÉCRÉMENT LOGARITHMIQUE, II 75 ; détermination expérimentale, II 78.

DÉCIMALE. Notation décimale des angles, I 60 ; du temps, I 61 ; application de la notation décimale des angles et du temps, I 62.

DÉCLINAISON, I 43.

DÉFAUTS de structure des aciers pour ressorts, I 130 ; de construction des ressorts de barillet, des bondes, I 130, 131 ; dans les engrenages, I 301 ; dans l'échappement à cylindre, II 175, 177 ; dans l'échappement à ancre, II 266 ; défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; d'équilibre de l'ancre, II 322 ; d'équilibre du spiral, II 326 (voir *Isochronisme*).

DÉFORMATIONS élastiques, permanentes, subpermanentes, I 90 ; permanentes des ressorts, I 120 ; des lames bimétalliques, II 390 ; par la force centrifuge, II 414.

DÉGAGEMENT, I 75, II 52, 125, 148 ; vitesses pendant le dégagement, II 149 ; moment de force de dégagement dans l'échappement à ancre, II 234 ; durée du dégagement dans l'échappement à ancre, II 264 ; dans l'échappement à détente, II 281 ; organes du dégagement (échappement à détente), II 285.

DEGRÉ, I 30.

DENISON, II 459.

DENSITÉ, I 25.

DENT, I 208 ; largeur, vide, I 209 ; flanc interne et externe, I 209 ; le jeu et la formation des dents, I 210 ; dent des pignons, I 224 ; contrôle de la forme, I 234.

DENT (E.-J.). Anomalie de Dent, II 399, 404 ; spiraux en verre, II 404.

DÉVELOPPANTE de cercle, I 197, 207 ; pendule à développante, II 496.

ENGRENAGE A DÉVELOPPANTE, I 273 ; interférence, I 277 ; avantages et inconvénients, I 280 ; rendement, I 295.

DÉVELOPPEMENT DES RESSORTS : initial, disponible, I 106 ; concentrique, I 118 ; utilisation rationnelle, I 123 ; nombre de tours, I 133 ; maximum, I 134 ; indicateur de développement, I 168, 179.

DES COURBES TERMINALES. Angle de développement, II 354.

DÉTENTE, II 269 ; position du centre, II 277 (voir *Echappement à détente*).

DIAGRAMME du ressort de barillet, I 110 ; examen du diagramme du ressort, I 116 ; interprétation des diagrammes de l'oscillographe, II 265 ; analyse du diagramme des bruits de la montre, II 257 ; Pl. XI, XII, XIII.

DIAMÈTRE primitif, total, I 149 ; tables pour les diamètres totaux des roues, I 222 ; diamètres totaux des pignons : à denture demi-circulaire, I 225 ; à saillies ogivales, I 228 ; mesure des diamètres totaux des roues et pignons, I 231 ; calcul du diamètre total de la roue, I 215.

DIAPASON. Horloge à diapason, II 531.

DILATATION des aciers-nickel, II 407 ; coefficients, II 509 ; influence de la température sur la dilatation du spiral, II 385 ; sur le pendule, II 507 ; balancier bimétallique, II 389, 390.

DIMENSIONS. Equation aux dimensions, I 10 ; dimensions des organes de l'échappement à ancre, II 210.

DITISHEIM P., II 412 (balancier à affixes).

DONAT A., II 42, 46 (numérotation des spiraux).

DURCISSEMENT STRUCTURAL, II 411.

DURÉE dans l'échappement à ancre : de la chute, II 150 ; des fonctions, II 248 ; du dégagement, II 264.

DURÉE D'OSCILLATION (voir *Période*).

DYNAMOMÈTRE pour ressorts, I 108 ; Pl. II.

DYNE, I 19, 32.

E

ÉBAT de dard, II 199 ; de cornes, II 200 (voir *Jeu*).

ÉCART et tolérances, I 4 ; écart supérieur, inférieur, I 5 ; écart moyen de la marche diurne, I 57 ; écarts et tolérances dans les engrenages, I 258.

ÉCHAPPEMENT, I 69 ; fonction, I 75, II 125 ; conditions que doit remplir un bon échappement, II 91 ; classification, II 126 ; le repos, II 127 ; restitution de l'énergie, II 128 ; évolution des échappements, II 131 ; influence sur l'isochronisme, II 140 ; les échappements à repos, II 161 ; les échappements libres, II 193.

ECHAPPEMENT A ROUE DE RENCONTRE, II 133 ; période du foliot, II 136.

ECHAPPEMENT A ANCRE A REcul, II 138 ; échappement isochrone, II 139 ; à demi-recul, II 140.

ECHAPPEMENT A CYLINDRE, II 161 ; fonctionnement, II 163 ; tracé, II 169 ; modifications apportées par la pratique, II 175 ; défauts, II 177 ; influence sur la période du balancier-spiral, II 179 ; comparaison avec l'échappement duplex, II 185.

ECHAPPEMENT DUPLEX, II 182 ; fonctionnement, II 182 ; angles décrits par le balancier et la roue, II 184 ; comparaison avec l'échappement à cylindre, II 185 ; tracé, II 186 ; influence sur la période du balancier-spiral, II 188 ; variante, II 189 ; inconvénients de l'échappement à double dent de repos, II 192.

ECHAPPEMENT JACOT, II 189, 192 (voir *Echappement duplex*).

ECHAPPEMENT A ANCRE DES MONTRES, II 193 ; roue, ancre, fourchette, II 194, 195 ; les différents genres, II 194 ; plateau et cheville, II 196 ; fonctionnement, II 197 ; protection contre certains chocs, II 199 ; rappel de la fourchette contre les butées, II 200 ; angles parcourus, II 202, 203, 204 ; répercussions de la modification de certains angles, II 208 ; les chutes, II 210 ; les chocs, II 210 ; dimensions de la roue et de l'ancre, II 210 ; tracé des palettes, II 212, 214, 215, 218, 220, 221 ; tracé de la fourchette, de la cheville et du plateau, II 224, 226, 228 ; recul géométrique, II 206 ; recul dynamique, II 237 ; rendement, II 241 ; dimensions des organes, II 246 ; durée des fonctions, II 248 ; influence sur la période du balancier-spiral, II 250 ; amplitude du balancier, II 251 ; étude expérimentale, II 252, 265 ; défauts, II 266 ; mise d'échappement, II 266 ; analogies et différences avec l'échappement à détente, II 269 (voir *Ancre*, *Fourchette*).

ECHAPPEMENT A DÉTENTE, II 269 ; description, II 269 ; fonctionnement, II 271 ; tracé, II 272 ; chocs et chutes, II 273 ; centre de la détente, II 277 ; dégagement, II 281 ; l'échappement ne tient pas le repos, II 287 ; influence sur la période, II 289 ; position des organes au repos, II 291 ; avantages et inconvénients, II 292.

ECHAPPEMENT DE BROCOT, II 446 ; liaison du pendule et de l'échappement, II 449 ; angle d'impulsion, II 450 ; transmission de la force, II 451 ; influence sur la période, II 457.

ECHAPPEMENT DE GRAHAM, II 453 ; influence sur la période, II 457.

ECHAPPEMENT DE REID, II 454 ; influence sur la période, II 457.

ECHAPPEMENT A FORCE CONSTANTE, II 128, 129 ; de Jeanneret, II 129 ; pour les horloges, échappement « de gravité » de Denison, II 459.

ECHAPPEMENTS DE RIEFLER ET DE STRASSER, II 460, 461 ; influence sur la période, II 464.

ÉCLIPTIQUE, I 44.

ÉCRAN magnétique, II 441.

ÉGALISATION du moment élastique du ressort de barillet, I 140.

ÉLASTICITÉ. Ressort et élasticité, I 90 ; limite d'élasticité, I 91 ; module, I 92 ; détermination expérimentale du module, I 93 ; variation du module avec la température, I 95 ; avec l'état de contrainte, II 379 ; rôle du module dans l'erreur secondaire, II 400, 402 ; dans le spiral autocompensateur, II 410 ; dans les bilames, II 390 (voir *Loi de Hooke*).

ÉLINVAR, II 411.

ELLIPSE centrale d'inertie, II 118 (voir *Cheville*).

ELLIPSOÏDE central d'inertie, II 100, 101.

ÉLONGATION, I 68, 74, II 3, 8, 11, 465.

ENCLIQUETAGE, I 79, 126.

ÉNERGIE, I 20 ; latente ou potentielle, I 20, 69, 83 ; conservation de l'énergie, I 20 ; énergie mécanique, I 21 ; cinétique, I 21 ; unités, I 35.

TRANSMISSION DE L'ÉNERGIE. Par les roues dentées, I 187, 189, 190, 236 ; par l'échappement, II 128 ; par percussion, II 148 ; restitution au balancier, II 147, 156 ; de la roue au balancier dans l'échappement à cylindre, II 172 ; de la roue à l'ancre, II 228 ; pendant l'action de la roue sur les palettes, II 230, 232 ; de la fourchette à la cheville de plateau, II 233 ; perte d'énergie du balancier à chaque oscillation, II 84.

ENGRENAGE et force motrice, I 82 ; tables pour les calculs d'engrenage, I 235 ; rendement, I 290, 293, 298 ; défauts, I 301.

ENGRENAGES DIFFÉRENTIELS, I 175 ; plans, I 175, 184 ; sphériques, I 181, 182.

- ENGRENAGES ÉPICYCLOIDaux, I 197 ; profils, I 208 ; ligne d'engrè-
nement, I 213 ; étude graphique de la transmission de la force, I 254.
- ENGRENAGES A LANTERNES (FUSEAUX), I 196, 272.
- ENGRENAGES A DÉVELOPPANTE, I 197, 273 ; influence de l'angle
d'inclinaison de la génératrice, I 274 ; interférence, I 277 ; avantages
et inconvénients, I 280 ; rendement, I 295.
- ENGRENAGES SPÉCIAUX. Minuterie et mise à l'heure, I 260 ; rochet-
couronne, I 266 ; conique, I 267, 270.
- ENGRÈNEMENT. Ligne d'engrènement dans l'engrenage épicycloïdal,
I 213 ; dans l'engrenage à développante, I 274.
- ENREGISTREMENT des amplitudes du balancier, I 252 (voir *Diagramme*).
- ENROULEMENT permanent, I 105 ; total, I 106 ; du ressort désarmé
dans le barillet, I 106.
- ENTRETIEN des oscillations, II 85 ; par modification de la position
d'équilibre de l'organe réglant, II 142 (voir *Energie, Echappement*).
- ENVELOPPES. Méthode des enveloppes, I 195.
- ÉPICYCLOIDE. Propriétés, I 201 ; cycloïde et épicycloïde, I 203 ; tracé,
I 205.
- ÉPILAME, I 247.
- ÉQUATEUR, I 42 ; céleste, I 42, 43.
- ÉQUATION de définition, I 5 ; aux dimensions d'une grandeur, I 10 ;
homogène, I 14 ; du temps, I 47, 48.
- ÉQUATORIALES. Coordonnées, I 43.
- ÉQUILIBRE. Défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; de l'ancre, II 322 ;
du spiral, II 326 ; outil aux équilibres, II 312.
- ÉQUILIBRÉ. Corps tournants dynamiquement équilibrés, II 104 ;
pendule partiellement équilibré, II 480, 482 ; horloge de Schuler,
II 530.
- ERG, I 20, 32.
- ERREUR absolue, I 3 ; systématique, accidentelle, I 3 ; relative, I 4.
- ERREUR SECONDAIRE (anomalie de Dent), II 399 ; cause, II 400 ;
correction, II 404 ; du pendule à mercure, II 515.
- ESTRAPADE, I 121.
- ÉTALON, I 2.
- ÉTAT, I 58, 70.
- ÉTUDE expérimentale de l'échappement à ancre, II 252.
- EXAMEN métallographique de la structure de l'acier des ressorts, I 129.

F

- FACTEUR** de proportionnalité, I 233, 238 ; influençant le rendement d'un ressort, I 114 ; modifiant la période du balancier-spiral, II 36, 38, 295 ; facteur correctif de Haag, I 256.
- FIBRE** neutre, I 97.
- FILETAGE.** Application des fractions continues, I 175.
- FILIÈRE** aux cylindres, II 177.
- FLÈCHE**, I 94, 97 ; du cylindre, II 176.
- FLEXION**, I 97 (voir *Elasticité, Module*).
- FOLIOT**, II 131, 133 ; période du foliot, II 136.
- FONCTION.** Harmonique, II 17, 21 ; hyperboliques, II 507 ; sinusoïdale, représentation cinématique, II 22 ; représentation vectorielle, II 23 ; somme de deux fonctions sinusoïdales, II 24 ; dérivée d'une fonction sinusoïdale, II 26.
- FORCE.** Définition, unités, I 7, 8, 19, 32, 34 ; force centrifuge, I 7, II 414 ; force élastique du spiral, I 73 ; force qui engendre un mouvement oscillatoire simple, II 10.
TRANSMISSION DE LA FORCE dans les engrenages, I 82, 254 ; échappement à force constante, II 128, 129, 458.
FORCE MOTRICE, I 69, 77, 81 ; entretien pendant le remontage, I 143 ; actionnant le cœur du chronographe, I 306 (voir *Moment*).
- FORME** de la fusée, I 143 ; du cœur des chronographes, I 305, 306, 308 ; contrôle de la forme des dents, I 234 ; Pl. VI.
- FORMULE.** Homogénéité, I 13 ; concernant la percussion, II 151, 152 ; concernant la torsion, II 536 ; d'Airy, II 302, 306, 322, 372, 415 ; de Willis (engrenages différentiels), I 178 ; de Phillips (balancier déséquilibré), II 307, 311, 321 ; de Villarceau (lames bimétalliques), II 390, 395, 396, 400 ; de Wanach (pendule à mercure), II 514 ; pour l'influence du jeu du spiral entre les goupilles, II 372, 378 ; de Keelhoff (inertie du spiral), II 426.
- FOUCAULT**, II 439.
- FOURCHETTE**, II 195 ; rappel contre les butées, II 200 ; fourchette, cheville et plateau, II 224, 228 ; transmission de l'énergie de la fourchette à la cheville, II 233 ; rupture de contact entre cheville et fourchette, II 261 ; mouvement après le choc, II 262, 264 ; dans les horloges, II 449, 453 (voir *Echappement à ancre, de Brocot, de Graham*).
- FOURIER.** Série de Fourier, II 21.
- FRACTIONS CONTINUES.** Propriétés, I 174 ; application aux calculs du rouage, I 172 ; au filetage, I 175.
- FRÉQUENCE**, I 67, II 2 ; fréquence fondamentale, II 21 (voir *Période*).
- FRESNEL**, II 27.

FROTTEMENT. Son influence sur le diagramme du ressort, I 117 ; dans les engrenages, I 236 ; définition, I 242 ; coefficient, I 243 ; angle de frottement, I 244 ; frottement de roulement, I 245 ; rôle des lubrifiants, I 245 ; frottement des corps enduits, I 248 ; solide et visqueux, I 249 ; étude graphique, I 257 ; frottement des pivots, I 283, 284, 286 ; période du balancier-spiral avec frottement constant, II 63 ; avec frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69 ; amortissement dû au frottement proportionnel à la vitesse du balancier, II 75 ; représentation graphique du mouvement oscillatoire amorti par un frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 79 ; influence sur la période, II 296.

FUSEAUX horaires, I 51 (voir *Lanterne*).

FUSÉE, I 142, 143, II 128.

G

GALOP, II 185, 192, 287.

GAUSS, I 107 ; II 436.

GÉNÉRATRICE de la développante, influence de l'angle d'inclinaison, I 274 ; inclinaison et rendement dans les engrenages à développante, I 297.

GIORGI, I 38.

GLISSEMENT. Frottement, I 242, 257.

GOURDAIN, II 339.

GRADE, I 30.

GRADIENT DE TEMPÉRATURE, II 524.

GRAHAM. Echappement, II 127, 133, 453, 457 ; échappement à cylindre, II 161 ; pendule à mercure, II 510.

GRAIN, I 31.

GRANDEURS, I 1, 2.

GRAVITÉ, I 7 ; échappement de gravité, II 459 (voir *Centre*).

GROSSMANN (J. ET H.). Bonde, I 130 ; engrenages, I 221, 223, 228, 235 ; moment d'inertie du balancier, II 28 ; puissance réglante, II 305 ; défaut d'équilibre de l'ancre, II 326 ; point d'attache, II 339 ; courbe intérieure, II 364 ; jeu dans les goupilles, II 370, 375, 377.

GUILLAUME C.-E. Numérotation des spiraux, II 42 ; balancier, II 404, 416 ; acier-nickel, II 407 ; spiral autocompensateur, II 410 ; pendule à tige d'invar, II 520.

GULDIN. Théorème de Guldin, II 116.

GUYE C.-E., II 541.

GUYE S., I 253.

H

- HAAG J. Engrenages, I 256 ; puissance réglante, II 305 ; jeu dans les goupilles, II 378 ; suspension du pendule, II 502, 503, 506.
- HARRISON J. Echappement à roue de rencontre, II 138 ; compensateur, II 389 ; pendule à gril, II 516.
- HELMHOLTZ H. Bobine, II 441.
- HEURE, I 31, 46 ; transformation des angles en heures, I 54 (voir *Temps, Jour*).
- HOLWECK-LEJAY, II 477.
- HOOKE R. Loi, I 91, 111, II 379, 414 ; isochronisme du pendule, II 490.
- HORLOGE, II 445 ; échappements d'horloge, II 445 ; de l'horloge de Westminster, II 459 ; de Shortt, II 530 ; de Schuler, II 530 ; à quartz, II 531 ; atomique, II 531 ; à pendule conique, II 534 ; rendement des horloges, II 543 ; précision des horloges, II 541 (voir *Pendule*).
- HORSE-POWER, I 33.
- HUILE pour l'horlogerie, I 245, 246, 247.
- HUITAINE. Roue de huitaine, I 169.
- HUYGENS C. Suspension du pendule, I 72, II 495 ; remontage à corde sans fin, I 88, 89 ; pendule cycloïdal, II 488 ; curseur, II 491 ; pendule conique, II 533.
- HYPOCYCLOIDE, I 205, 206.
- HYSTÉRÉSIS, II 438.

I

- IMPULSION, I 75, II 126, 136, 149, 163 ; vitesse angulaire du balancier à la fin de l'impulsion, II 155 ; arrêt sur le plan d'impulsion, II 242 (voir *Energie, Angle*).
- INDICATEUR de développement du ressort, I 168, 179.
- INERTIE du spiral, II 417 (voir *Moment d'inertie*).
- INFLUENCE SUR LA PÉRIODE DU BALANCIER-SPIRAL. Du déplacement de la position d'équilibre, II 143 ; de l'échappement à cylindre, II 179 ; de l'échappement duplex, II 188 ; de l'échappement à ancre, II 250 ; de l'échappement à détente, II 289 ; du tourbillon, II 316, 320 ; des frottements, II 296 ; des secousses, II 297 ; du rebattement, II 297 ; du défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; du spiral, II 326 ; de l'ancre, II 322 ; du jeu du spiral entre les goupilles, II 365 ; de la modification de l'élasticité du spiral, II 379 ; de la température, II 385, 507 ; des

échappements Brocot, Graham et Reid, II 457 ; des échappements Riefler, Strasser, II 464 ; influence du champ magnétique sur l'amplitude, II 438 ; sur la marche, II 439 ; du poids sur la période du foliot, II 137.

INSUFFISANCE de la solution théorique dans le calcul des ressorts, I 139 ; dans la détermination des profils d'engrenage, I 236 ; des solutions classiques du problème des goupilles, II 377 ; de la solution de Haag pour la forme du couteau de suspension, II 503.

INTERFÉRENCE dans les engrenages à développante, I 277.

INVAR, II 408 ; pendule à tige d'invar, II 520.

ISOCHRONISME des oscillations du pendule, I 71 ; II 466, 483, 484 ; dans le mouvement oscillatoire simple, II 10 ; des oscillations du balancier-spiral, II 15 ; vérification de l'isochronisme, II 62 ; défaut d'isochronisme, II 47.

ISOCHRONISME DANS LES ÉCHAPPEMENTS ; à recul, II 140 ; à cylindre, II 181 ; à ancre, II 251 ; à détente, II 289 ; de Brocot, de Graham et de Reid, II 457 ; de Riefler, de Strasser, II 464.

DÉFAUT D'ISOCHRONISME, II 47 ; provoqué par un défaut d'équilibre du balancier, II 307 ; par l'inertie du spiral, II 417 à 426 ; règle de Pierre Le Roy, II 379. Isochronisme et pression latérale des pivots du balancier, II 340 (voir *Période*).

J

JAQUEROD A. Loi de Hooke, I 91, II 379 ; frottement, I 248 ; enregistrement de l'amplitude du balancier, I 252 ; moment d'inertie du balancier, II 29 ; magnétisme, II 437, 439 ; élasticité du spiral, II 379 ; coefficient barométrique, II 433.

JAQUET E., I 235, 236, II 339.

JEANNERET H., II 129.

JEU dans les engrenages, I 210 ; du spiral entre les goupilles, II 365, 366, 372, 377, 378 (voir *Ebat*).

JOULE, I 32, 39.

JOUR, I 31, 45 ; sidéral, I 45 ; solaire vrai et solaire moyen, I 46 ; complémentaire, I 63 (voir *Temps*).

K

KATER. Pendule, II 476.

KEELHOFF. Balancier bimétallique, II 397 ; jeu du spiral, II 372, 375 ; courbes terminales, II 365 ; inertie du spiral, II 426.

KILOGRAMME. Force ou poids, I 6, 8 ; masse, I 8.

KILOGRAMMÈTRE, I 20.

KILOJOULE, I 32.

KILOMÈTRE, I 27.

KILOWATT, I 33, 35.

KILOWATT-HEURE, I 33.

L

LAMES BIMÉTALLIQUES, II 389 ; déformation, II 390 ; dimensions les plus favorables, II 395.

LANTERNE (ou fuseau), I 196, 272.

LAPLACE, II 501.

LATITUDE, I 42 ; céleste, I 44.

LAVEST R. Ressorts, I 137, 138, 139.

LE ROY P. Echappement duplex, II 182 ; échappement à détente, II 269 ; règle de Pierre Le Roy, II 379.

LÈVRE, II 162.

LIGNE D'ENGRENEMENT, I 194 ; dans l'engrenage épicycloïdal, I 213 ; dans l'engrenage à développante, I 274.

LIMITE. Amplitude-limite, II 252 ; limite d'élasticité, I 91.

LITRE métrologique, I 29.

LOI, I 2 ; de Hooke, I 91, II 10, 11, 63, 379, 414 ; de Poiseuille, I 246 ; de Lenz, II 439 ; pour la forme des dents des roues d'engrenage, I 191 ; de Kepler, I 48, 49.

LONGITUDE, I 42 ; céleste, I 44 ; détermination au moyen du chronomètre, I 55.

LONGUEUR du spiral, II 32 ; modification de la longueur du spiral, II 37 ; longueur réduite du pendule physique, II 474.

LUBRIFICATION. Influence sur le diagramme des ressorts, I 118 ; rôle des lubrifiants, I 245.

M

MACHINE. Définition et rendement, I 21 ; machine à régler, II 41 ; Pl. IX ; machine à déterminer la marche d'une montre, II 58 ; Pl. X.

MARCHE. Calcul d'un bulletin, I 58 ; la marche instantanée, II 46 ; machine à déterminer la marche, II 58.

- MARCHE DIURNE. Ecart moyen, I 57 ; variation moyenne, I 57 ; marche diurne et période du balancier-spiral, II 35 ; en fonction de l'intervalle de deux coïncidences successives, II 52 ; d'une horloge avec échappement à recul en fonction du poids moteur, II 140 ; influence de certains facteurs, II 36, 37 (voir *Influence*).
- MASSE. Définition, unités, I 8, 9, 15, 16, 30, 31, 38 ; spécifique, I 25.
- MÉCANISME DE REMONTAGE, I 70, 87, 88.
- MÉRIDIEN, I 42 ; méridien international, I 51.
- MESURE, I 1 ; précision, I 2 ; du temps, I 41 ; 67.
- MÉTALLOGRAPHIE. Examen métallographique des métaux et alliages, I 130.
- MÉTHODE POUR LES PROFILS D'ENGRENAGE : graphique, I 193 ; de Reuleaux, I 195 ; des enveloppes, I 195 ; des roulettes, I 196. Pour le calcul du rayon total des roues dentées, I 219 ; expérimentale pour la valeur des profils, I 252 ; supériorité de la méthode expérimentale pour l'examen des ressorts, I 115 (voir *Coïncidences*).
- MÈTRE, I 6.
- MICROMÈTRE. Emploi pour la mesure des diamètres totaux des roues dentées et des pignons, I 231.
- MICRON, I 27.
- MILLE MARIN, I 27.
- MILLIBAR, I 33.
- MINUTE, I 30, 31 ; transformation des angles en minutes, I 54 ; minute centésimale, I 30 (voir *Roue, Pignon*).
- MINUTERIE, I 70, 162 ; d'une montre Roskopf, I 162, 165 ; minuterie et mise à l'heure, I 260 ; roues de la minuterie et module, I 262 ; roue et pignon de minuterie, I 163.
- MISE A L'HEURE, I 71 ; rouage de mise à l'heure des montres, I 166 ; minuterie et mise à l'heure, I 260.
- M. KF. S., I 7 ; unités, I 16.
- MODULE, I 187 ; roues de la minuterie et module, I 262.
MODULE D'ÉLASTICITÉ, I 92, 93 ; détermination expérimentale, I 93 ; variation avec la température, I 95, II 385 ; module d'Young, I 92, II 13, 382, 385, 402 ; module de Coulomb, I 92, II 380, 537.
- MOMENT. MOMENT DE FORCE. Définition et unités, I 23, 24 ; transmis par les roues dentées, I 82 ; transmis avant et après la ligne des centres (engrenages), I 240 ; de dégagement de l'ancre, II 234 ; transmis dans l'échappement à cylindre, II 172 ; dans l'échappement à ancre, II 230, 232, 233.

MOMENT ÉLASTIQUE d'un ressort, I 98, 101 ; en fonction du nombre de tours, I 105 ; détermination expérimentale, I 107 ; mesure au moyen du dynamomètre, I 108 ; égalisation du moment élastique du ressort de barillet, I 140 ; du spiral, II 12 ; détermination du moment élastique du spiral, II 32, 38 ; numéro du spiral, II 42.

MOMENT D'INERTIE *d'une surface* : I 101, II 121 ; polaire, I 102 ; d'un rectangle, I 103, II 122 ; d'un cercle, I 103 ; d'un rectangle à bouts arrondis, I 104 ; *d'un corps* : du balancier, II 13, 27 ; poids et moment d'inertie du balancier, II 28 ; détermination expérimentale du moment d'inertie du balancier, II 28 ; Pl. IX ; définition, II 93 ; quelques théorèmes, II 95 ; variation par rapport à une droite qui se déplace parallèlement à elle-même, II 97 ; par rapport à une droite quelconque passant par le centre de gravité, II 98 ; calcul au moyen de l'ellipsoïde central d'inertie, II 103 ; moments principaux d'inertie, II 102 ; d'un solide homogène de révolution par rapport à son axe, II 116 ; d'un ellipsoïde de révolution, II 116 ; d'un tore, II 116 ; d'une plaque rectangulaire, II 120 ; d'un disque circulaire, II 120 ; d'un anneau circulaire, II 120 ; d'une baguette rectiligne, II 121 ; d'une surface plane, II 121 ; d'un parallépipède, II 107 ; d'un cylindre, II 109, 111 ; d'un cône, II 112 ; d'une sphère, II 114 ; de quelques systèmes matériels plans, II 119, 120, 121 ; d'un balancier bimétallique déformé, II 398.

MONTRE. Organe régulateur des montres, I 73 ; automatique, I 80 ; nombre d'alternances, II 17 ; amagnétique, II 441.

MONTRE ROSKOPF. Nombre d'alternances, I 159 ; description, I 161 ; rouage, I 161 ; minuterie, I 165 ; échappement, II 221.

MOULIN, II 365.

MOUVEMENT. Uniforme, I 17 ; uniformément accéléré, I 18 ; transmission du mouvement d'un arbre à un autre, I 147 ; de la cheville et de la fourchette après le choc, II 262.

MOUVEMENT OSCILLATOIRE et mesure du temps, II 1 ; périodique, II 1, 2, 3 ; rectiligne et isochrone, II 3 ; vitesse, amplitude et isochronisme dans le mouvement oscillatoire rectiligne, II 9, 10 ; du balancier-spiral, II 1, 11 ; forces qui engendrent un mouvement oscillatoire simple, II 10 ; mouvement réel du balancier-spiral, II 63 ; du balancier-spiral avec frottement constant, II 63 ; avec frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69 ; représentation graphique du mouvement oscillatoire amorti, II 79.

MUDGE T., II 193.

MÜGELI H. Engrenages, I 248, 252 ; frottement, I 248 ; magnétisme, II 437, 439.

MULTIPLES décimaux, I 26.

N

NEUSEL E., II 543.

NEWTON, I 39.

NŒUD, I 31.

NOMBRE de tours et de dents, I 151 (voir *Roue, Développement, Balancier*).

NORMALISATION des engrenages, I 258.

NORMES N.H.S., I 164, 225, 228, 259 ; E.V.J., I 259.

NOTATION décimale : des angles, I 60 ; du temps, I 61 ; application, I 62.

NUMÉRATION. Inconvénients de la numération actuelle des angles et du temps, I 59.

NUMÉRO des courbes Phillips, II 353 ; des spiraux, II 42.

NUMÉROTATION des spiraux, II 42.

O

OGIVE, I 225, 228, 229.

ONCTUOSITÉ, I 246.

ORGANE régulateur des pendules, I 71 ; des montres, I 73.

OSCILLATIONS du pendule, I 68 ; du balancier, I 74 ; isochronisme des oscillations du pendule, I 71, II 2, 484, 488 ; entretien des oscillations du balancier, II 85 (voir *Centre, Mouvement, Balancier-spiral, Pendule, Période*).

OSCILLOGRAPHE, II 255 ; interprétation des diagrammes, II 256.

P

PAILLARD. Spiraux en palladium, II 404.

PALETTES dans l'échappement à roue de rencontre, II 133, 136 ; dans l'échappement à ancre : tracé, II 212, 214, 215, 218, 220 ; transmission de l'énergie de la roue aux palettes, II 228, 230, 232 ; dans l'échappement duplex, II 182, 183, 189 ; dans l'échappement à détente, II 267, 272, 273, 274, 285 ; position relative des palettes, II 288.

PALLADIUM. Spiraux, II 404.

PARSEC, I 28.

PAS, I 149, 187, 210 ; pas circonférentiel d'une roue conique, I 269.

PENDULE (LA). Fonctions d'un mouvement de pendule, I 69 ; organe régulateur des pendules, I 71 (voir *Horloges*).

PENDULE (LE). Le pendule simple, I 68 ; physique ou composé, I 68 ; comme organe régulateur, I 78 ; oscillation, I 68 ; amortissement, I 72 ; poids nécessaire à l'entretien, I 81 ; longueur réduite du pendule physique, II 474 ; action sur l'axe de rotation, II 485 ; les échappements des horloges, II 445 ; liaison avec l'échappement, II 449.

PÉRIODE DU PENDULE. Du pendule physique, II 464 ; du pendule simple, II 472 ; du pendule partiellement équilibré, II 482 ; du pendule de torsion, II 380, 538 ; du pendule conique, II 531. Influence des échappements : de Brocot, de Graham, de Reid, II 457 ; de Riefler et de Strasser, II 464. Modification de la période par le curseur, II 491 ; par des poids, II 494 ; par l'amplitude, II 483 ; par la température, II 507 ; par l'air, II 527.

CENTRE D'OSCILLATION, II 474 ; sa position dans des pendules de différentes formes II 477 ; longueur réduite du pendule physique, II 474.

RECHERCHE DE L'ISOCRONISME. Anisochronisme du pendule libre, II 483 ; pendule cycloïdal, II 488 ; pendule à développante de cercle, II 496.

SUSPENSION DU PENDULE, I 72, II 495 ; suspension à fil, II 496 ; à couteau, II 499, 502, 503 ; à ressort, II 504.

PENDULES COMPENSÉS. A mercure, II 510 ; au zinc, II 516 ; à gril, II 516, 518 ; à tige d'invar, II 520, 522 ; à compensation étagée, II 524 ; valeur des calculs concernant les pendules compensés, II 526.

PENDULES SPÉCIAUX. Pendule libre, II 530 ; partiellement équilibré, II 482, 530 ; conique, II 531, 534 ; de torsion, II 380, 538, 540 ; réversible de Kater, II 476 (voir *Période*).

PERCUSSION. Influence sur la période du balancier-spiral, II 85 ; augmentation de l'amplitude à la suite d'une percussion, II 89 ; transmission de l'énergie, II 148 ; formules, II 151 ; formules pour les corps tournants, II 152.

PÉRIHÉLIE, I 44.

PÉRIODE. Définitions, I 67, 68, 74, II 2 ; période et marche diurne, II 35 ;

CALCUL DE LA PÉRIODE. Dans le mouvement vibratoire rectiligne, II 7 ; du balancier-spiral, II 13 ; dans le tourbillon à détente, II 316 ; dans le tourbillon à ancre, II 320 ; du foliot, II 136 ; du pendule physique, II 464 ; du pendule simple, II 472 ; du pendule partiellement équilibré, II 482 ; du pendule conique, II 531 ; du pendule de torsion II 538.

MODIFICATION DE LA PÉRIODE. Du balancier-spiral, II 35, 36 ; par modification de la longueur du spiral, II 37 ; modification de la période du foliot, II 136 ; de la période du pendule, II 491 ; par le curseur, II 491 ; par des poids auxiliaires, II 494.

PERTURBATION DE LA PÉRIODE DU BALANCIER-SPIRAL, II 295 ; par le frottement constant, II 63 ; par le frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69 ; par l'amortissement, II 77 ; par une percussion, II 85 ; par une impulsion et par une résistance, II 88 ; par le déplacement de la position d'équilibre, II 143 ; par les échappements : à cylindre, II 179 ; duplex, II 188 ; à ancre, II 250 ; à détente, II 289 ; par les secousses, II 297 ; par le rebattement, II 297 ; par les défauts d'équilibre du balancier, II 307 ; du spiral, II 326 ; par la position du point d'attache du spiral à la virole, II 333 ; par le jeu du spiral dans les goupilles de la raquette, II 365 ; par

modification de l'élasticité du spiral, II 379 ; par la température, II 385 ; par la force centrifuge, II 414 ; par l'inertie du spiral, II 417 ; par la pression barométrique, II 426 ; par les champs magnétiques, II 434.

PERTURBATION DE LA PÉRIODE DU PENDULE. Par les échappements Brocot, Graham et Reid, II 457 ; par les échappements Riefler et Strasser, II 464 ; par la température, II 507 ; par la pression barométrique et par l'air, II 527.

PÉRIODIQUE. Phénomène périodique, I 67 ; mouvement périodique, II 1 ; mouvement oscillatoire périodique, II 2 ; mouvement périodique simple, II 3 ; mouvement oscillatoire rectiligne, II 3 (voir *Mouvement*).

PERLITE, I 129.

PERRET PAUL. Campyloscope, II 364 ; spiraux compensateurs, II 410.

PERTURBATION (voir *Période*).

PHASE, II 20,21.

PHILLIPS E. Balancier non équilibré, II 307, 311, 321 ; courbes terminales, II 340, 351, 352, 356, 358, 360, 361, 362, 364.

PIGNON de centre, de moyenne, des secondes, d'échappement, I 76 ; des minutes, I 151, 153, 155 ; de minuterie, I 163 ; forme des dents, I 224 ; diamètres totaux pour saillies demi-circulaires, I 225 ; pour saillies ogivales, I 228 ; mesure des diamètres totaux, I 231 ; conduite par le pignon, I 241 (voir *Roue, Profil*).

PIVOT. Frottement, I 283, 284, 286 ; pression latérale, I 287, II 340.

PLATEAU double et simple (échappement à ancre), II 196, 199, 224, 228 ; dimension du grand plateau (échappement à détente), II 274 (voir *Ebat, Echappement duplex, Jacot, à ancre, à détente*).

POIDS d'un corps, I 7 ; poids et masse, I 8 ; poids spécifique, I 25 ; unités, I 32, 35 ; comme force motrice, I 77 ; poids nécessaire pour faire marcher une pendule, I 83 ; poids simple, I 85 ; mouflé, I 86 ; travail du poids, I 89 ; poids et moment d'inertie du balancier, II 28 ; curseur d'Huygens, II 491 ; poids auxiliaires pour modifier la période du pendule, II 494.

POINT. Point vernal, I 44, 45 ; point de Curie, II 440.

POINT D'ATTACHE du spiral à la virole ; son influence, II 333 ; règle du point d'attache, II 337, 338.

POISEUILLE, I 246.

POLES terrestres, I 42 ; célestes, I 43 ; magnétiques, II 435.

POSITION d'un corps terrestre, I 41 ; d'un corps céleste, I 42.

POSITION D'ÉQUILIBRE (point mort), I 74 ; II 3 ; entretien des oscillations par modification de la position d'équilibre de l'organe réglant, II 143 ; influence du déplacement de la position d'équilibre sur la période de l'oscillateur, II 143 (voir *Echappement de Riefler, de Strasser*).

POULIES. Transmission de la force par les poulies, I 147, 148.

PRÉCISION des mesures, I 2 ; des horloges, II 541.

PRESSION. Définition, unités, I 25, 33, 36 ; pression latérale des pivots, I 287 ; pression barométrique : influence sur la période du balancier-spiral, II 426 à 434 ; sur la période du pendule, II 527 ; sur les pivots du balancier, II 340.

PRINCIPE des travaux virtuels, I 192 ; de la conservation de l'énergie, I 20.

PROFIL. Détermination des profils dans les engrenages, I 193, 195, 196, 208 ; insuffisance de la solution théorique, I 236 ; solutions approchées, I 251 ; méthode expérimentale pour reconnaître la valeur des profils, I 252.

PROTECTION de l'échappement contre certains chocs, II 199.

PUISSANCE. Définition et unités, I 22, 33, 35.
PUISSANCE RÉGLANTE du balancier, II 305.

PULSATION, II 20, 22.

Q

QUARTZ. Horloge à quartz, II 531.

QUINTAL, I 30.

R

RADIAN, I 30.

RAPPORT compliqué de vitesses par les fractions continues, I 171 ; par les engrenages différentiels, I 176.

RAYON équatorial terrestre, I 27 ; primitif, I 149 ; rapport des rayons primitifs des roues dentées, I 150 ; calcul du rayon total d'une roue, I 215 ; méthode de Schouffelberger, I 219 ; tables pour les pignons, I 221 ; rayon de giration, II 27 (voir *Diamètre*).

REBATTEMENT, II 179, 251, 297.

RECU, II 205 ; géométrique, II 206 ; dynamique de la roue d'ancre, II 236.
ECHAPPEMENT A RECU, II 127, 132, 138, 140.

RÉGLAGE par la méthode des coïncidences, II 54 ; théorie et réglage pratique, II 442 (voir *Période*).

RÉGULATEUR (organe) des pendules, I 71 ; des montres, I 73 ; des horloges sans pendule, II 531.

RÉGULES, II 133.

REID, II 454, 457, 503.

REMONTAGE - REMONTOIR, I 70 ; du poids, I 78 ; automatique, I 80 ; ressort auxiliaire, I 87 ; à corde sans fin d'Huygens, I 88 ; entretien de la force motrice pendant le remontage, I 143 ; rouage du remontoir, I 167 ; remontoir d'égalité, II 128.

RENDEMENT d'une machine, I 21 ; du ressort de barillet, I 113, 114 ; des engrenages, I 290, 293, 295, 298 ; de l'échappement à ancre, II 241 ; appareil Vuilleumier pour mesurer le rendement des engrenages, I 300 ; rendement des horloges et des montres, II 543.

RENVERSEMENT, II 179, 199.

RENOI, I 166.

REPOS dans les échappements, II 127 ; arrêt sur le repos, II 244 ; distance entre le centre du repos et celui de la détente dans l'échappement à détente, II 283 ; l'échappement à détente ne tient pas le repos, II 287 (voir *Angle, Echappement*).

RESSORT. Remontage à ressort auxiliaire, I 87 ; ressort et élasticité, I 90 ; ressort de suspension du pendule, II 504, 505 ; ressort en or (détente), II 270, 271, 285.

RESSORT DE BARILLET comme force motrice, I 78 ; moment élastique, I 78, 98, 105, 106, 107 ; diagramme, I 110, 116 ; rendement, I 113, 144 ; attache au barillet, I 120 ; déformation permanente, I 120 ; forme, I 121 ; utilisation rationnelle du développement du ressort, I 123 ; rupture, I 128 ; constituants des ressorts en acier, I 129 ; constituants des ressorts inoxydables, I 132 ; défauts de construction, de structure, décarburation, fissures et corrosion, I 130 ; calcul de l'épaisseur, I 137 ; égalisation du moment élastique, I 140 ; épaisseur variable, I 141 ; indicateur de développement, I 168, 179. *Développement* : nombre de tours, I 133 ; maximum, I 134 ; tableau, relation entre les dimensions du ressort et le nombre maximum de tours, I 138 (voir *Développement, Diagramme, Echappement à détente*).

REULEAUX. Méthode, I 195.

REY-PAILLADE J. DE, I 61.

RIEFLER S., II 127, 133, 460, 464, 503, 504.

RIGIDITÉ. Coefficient, module, II 537.

ROCHET. Définition, I 79 ; engrenage avec la couronne, I 266.

ROLLAND P. LE, II 506.

ROSKOPF, I 161, 165, 221, II 194.

ROUAGE, I 76 ; fonctions, I 147 ; calcul d'un rouage compteur, I 156, 159 ; d'un rouage de temps, I 156 ; calcul du rouage d'une montre Roskopf, I 161 ; rouage de mise à l'heure, I 166 ; du remontoir, I 167 ; de sonnerie des horloges, I 169 ; rouage à rapport de vitesses compliqué, I 171, 176.

ROUE de centre, moyenne, des secondes, d'échappement, I 76, 157 ; vitesse angulaire de deux roues s'entraînant par friction, I 149 ; roues dentées, I 149 ; vitesses des roues du rouage, I 150 ; roues pour un

rapport des vitesses compliqué, I 171, 176 ; roue des heures, I 162 ; roue des chevilles, I 169 ; de délai, I 169 ; de huitaine, I 169 ; d'arrêt, I 169 ; de compte, I 171. Transmission de l'énergie par les roues dentées, I 191 ; transmission de la vitesse, I 191 ; calcul du rayon total, I 215 ; méthode de Schouffelberger, I 219 ; tables pour les diamètres totaux des roues, I 222 ; mesure des diamètres totaux, I 231 ; roues de minuterie, I 163 ; roues coniques, I 267. Angles parcourus par le cylindre et la roue (échappement à cylindre), II 165 ; par le balancier et la roue (échappement duplex), II 184 ; par la roue (échappement à ancre), II 204 ; dimensions de la roue et du cylindre, II 166 ; de la roue (échappement à détente), II 274 ; (échappement à ancre), II 210. Tracé de la roue (échappement à ancre), II 212, 214, 215, 218, 220, 221. Transmission de l'énergie de la roue au balancier (échappement à cylindre), II 172 ; de la roue à l'ancre, II 228.

ROULEMENT. Frottement, I 245, 257.

ROULETTES. Méthode, I 196.

RUPTURE des ressorts, I 128, 130.

S

SCHOUFFELBERGER. Calcul du rayon total, I 219 ; table pour les angles de conduite, I 221.

SCHULER, II 530.

SECONDE, I 6, 7, 15, 30, 31 ; transformation des angles en heures, minutes et secondes, I 54 (voir *Roue*).

SECOUSSES. Influence sur la période, II 297.

SÉRIE de Fourier, II 21.

SHORTT, II 530.

SINUSOIDALE (voir *Fonction*).

SINUSOIDE. Construction, II 19.

SOLUTION THÉORIQUE. Insuffisance de la solution théorique dans le calcul des ressorts, I 139 ; pour les profils d'engrenage, I 236 ; pour le calcul de l'influence du jeu du spiral, II 377 ; pour la suppression totale de l'erreur secondaire, II 407 ; pour le calcul de la forme du couteau de suspension du pendule, II 503.

SOLUTION APPROCHÉE du problème des profils d'engrenage, I 251.

SONNERIE. Rouage de sonnerie des horloges, I 169.

SOUS-MULTIPLES décimaux, I 26.

SPIRAL. Définition, I 73 ; moment élastique, II 12, 32, 38 ; longueur du spiral comme spirale d'Archimède, II 32 ; période du balancier-spiral et longueur du spiral, II 37 ; choix d'un spiral pour un balancier

donné, II 41 ; numérotation, II 42 ; jeu du spiral entre les goupilles, II 365, 366, 372, 377 ; modification de l'élasticité, II 379 ; inertie du spiral, II 417 ; correction du coefficient thermique, II 389, 412.

CENTRE DE GRAVITÉ d'une spirale d'Archimède, II 327 ; déplacement pendant le mouvement, II 332 ; centre de gravité après la déformation, II 342.

SPIRAUX SPÉCIAUX. En palladium, II 404 ; en verre, II 404 ; auto-compensateurs, II 410 (voir *Balancier-spiral, Courbe*).

SPIRALE. SPIRALE D'ARCHIMÈDE, I 73, 306, II 425 ; longueur du spiral comme spirale d'Archimède, II 32 ; centre de gravité, II 327 ; comment ramener le centre de gravité à l'origine, II 330.

SPIRALE LOGARITHMIQUE, I 308.

SPIRALMÈTRE, II 39.

STACKFREED, I 141.

STÈRE, I 29.

STRASSER, II 127, 133, 461, 464, 503.

STRAUMANN R., II 414.

STROBOSCOPE. Principe et méthode, II 253.

STRUCTURE. Examen de la structure de l'acier des ressorts, I 129.

SUPÉRIORITÉ de la méthode expérimentale pour l'examen des ressorts, I 115.

SURFACE. Unités, I 28.

SUSPENSION du pendule, I 72, II 495 ; suspension à ressort, I 72, II 505 ; à fil, I 72, II 496 ; à couteau, II 499.

SYMÉTRIE. Détermination des axes centraux d'inertie, II 104.

SYSTÈME d'unités, I 5, 6 ; métrique, I 6 ; C.G.S. I 6 ; M.Kf.S., I 7 ; Giorgi, I 38 ; choix d'un système d'unités, I 36.

SYSTÈME MATÉRIEL PLAN. Moment d'inertie, II 117 ; moments principaux d'inertie de quelques systèmes matériels plans (plaque rectangulaire, disque circulaire, anneau circulaire, baguette rectiligne), II 119.

T

TABLES (TABLEAUX) d'unités C.G.S., I 15 ; d'unités M.Kf.S., I 16 ; des multiples et sous-multiples décimaux, I 26 ; des unités secondaires de longueur, I 27 ; de surface, I 28 ; de volume, I 29 ; des unités d'angle, I 30 ; des unités de temps, I 31 ; des unités de force ou de poids, I 32 ; des unités de travail, d'énergie, I 32 ; des unités de puissance, I 33 ; des unités de pression, I 33. Comparaison des unités de force, I 34 ; de travail, I 35 ; de puissance, I 35 ; de pression, I 36.

TABLE DE VALEURS. Module d'élasticité, I 93, II 538 ; coefficients de dilatation linéaire, II 509 ; longueur et développement des ressorts de barillet, I 135, 138 ; précision des horloges, II 542 ; amplitudes en fonction du temps dans le mouvement amorti du balancier-spiral, II 81 ; nombre d'alternances des chronomètres de marine et des montres, II 17 ; marche d'une horloge avec échappement à recul en fonction du poids moteur, II 140 ; marche diurne lorsque l'entretien se fait par déplacement de la position d'équilibre, II 147 ; coefficient barométrique en fonction du diamètre du balancier, II 433 ; période en fonction de l'amplitude du pendule libre, II 484.

TABLES POUR FACILITER LE DESSIN OU LE CALCUL pour construire la spirale logarithmique, I 310 ; de Schouffelberger pour les angles de conduite des pignons, I 221 ; pour les diamètres totaux des roues, I 222 ; pour les pignons, I 225 ; pour les calculs d'engrenage, I 235.

TEMPÉRATURE. Influence sur la période du balancier-spiral, II 385 ; sur le module d'Young, I 96 ; sur la période du pendule, II 507 ; sur le balancier bimétallique, II 389 (voir *Période, Compensation, Pendules compensés*).

TEMPS. Unités, I 31, 45 ; équation du temps, I 47 ; mesure, I 41 ; différents temps : sidéral, solaire vrai, solaire moyen, moyen civil, légal, moyen astronomique, moyen local, universel, I 50, 51. Transformation du temps solaire vrai en temps solaire moyen, I 52 ; du temps moyen en temps sidéral, I 53. Inconvénients de la numération actuelle, I 59 ; notation décimale du temps, I 61 ; application de la notation décimale, I 62. Moyens de mesurer le temps, I 67 ; le mouvement oscillatoire et la mesure du temps, II 1 ; temps d'un mobile pour passer d'une elongation à une autre dans le mouvement oscillatoire rectiligne, II 8 ; dans le mouvement oscillatoire du balancier-spiral, II 14 ; fonction sinusoidale du temps, II 22, 23 (voir *Période*).

TERRE. Dimensions, I 42 ; coordonnées terrestres, I 42 (voir *Jour, Equation du temps*).

THERMIQUE. Coefficient, II 387 ; correction du coefficient thermique des spiraux compensateurs, II 412 ; compensation barométrique et compensation thermique, II 529.

THERMO-ÉLASTIQUE. Coefficient, I 96.

THURY M., II 410.

TIRAGE, II 201 ; variation pendant le dégagement, II 207 ; dans l'échappement à détente, II 279.

TOLÉRANCES, I 4, 5 ; écarts et tolérances dans les engrenages, I 258 ; Pl. VIII.

TONNE, I 30.

TORSION. Formules, II 536 ; module, II 537 (voir *Module, Pendule*).

TOURBILLON, II 315 ; période du balancier-spiral dans le tourbillon à détente, II 316 ; dans le tourbillon à ancre, II 320.

TOURS. Unité de vitesse angulaire, I 31. Nombre de tours des roues du rouage, I 151 ; de développement du ressort de barillet, I 133, 134, 138. Moment élastique en fonction du nombre de tours, I 105 (voir *Développement, Vitesse*).

TRACÉ. Détermination des profils d'engrenage, I 193, 195, 196. Tracé de la cycloïde, I 200 ; de l'épicycloïde, I 205 ; de l'hypocycloïde, I 205 ; de la développante de cercle, I 207 ; de l'engrenage épicycloïdal, I 208 ; d'un engrenage conique, I 270 ; du cœur des chronographes, I 309 ; de l'échappement à cylindre II 169 ; de l'échappement duplex, II 186 ; des roues et palettes de l'échappement à ancre, II 212, 214, 215, 218, 220, 221 ; de la fourchette, de la cheville et du plateau (échappement à ancre), II 224, 228 ; de l'échappement à détente, II 272 ; d'une courbe Phillips, II 352 ; de l'échappement de Brocot, II 446 ; de Graham, II 453.

TRACTION, I 91, 97.

TRANSFORMATION du temps solaire vrai en temps solaire moyen, I 52 ; du temps moyen en temps sidéral, I 53 ; des angles en heures, minutes et secondes de temps, I 54 ; des degrés en grades, I 60 ; des heures, minutes et secondes en cés, I 61.

TRANSMISSION DU MOUVEMENT d'un arbre à un autre, I 147.

DE L'ÉNERGIE. A travers le rouage, I 82 ; par les roues dentées, I 187, 189, 190 ; par percussion, I 148 ; de la roue au balancier dans l'échappement à cylindre, II 172 ; de la roue à l'ancre (échappement à ancre), II 228, 230, 232 ; de la fourchette à la cheville de plateau, II 233 ; dans l'échappement de Brocot, II 451 ; étude graphique de la transmission de l'énergie dans les engrenages, I 254.

DE LA VITESSE, I 149, 191.

TRAVAIL. Définition, unités, I 19, 32, 35 ; travail transmis à travers le rouage, I 82 ; travail du poids, I 89 (voir *Transmission, Énergie*).

U

UNITÉS, I 2 ; système cohérent, I 5 ; unités fondamentales et dérivées, I 5 ; unités fondamentales de force, de masse, I 8, 9 ; unités industrielles de masse, I 10 ; systèmes utilisés, I 6 ; changement d'unités, I 11 ; tableau des unités C.G.S., I 15 ; M.Kf.S., I 16.

DÉFINITIONS DES PRINCIPALES UNITÉS, I 17 ; d'angle, I 17 ; de vitesse, I 17 ; d'accélération, I 18 ; de vitesse angulaire, I 18 ; d'accélération angulaire, I 19 ; de force, I 19 ; de travail, I 19 ; de puissance, I 22 ; de moment, I 23 ; de pression, I 25 ; nécessité des UNITÉS SECONDAIRES, I 25 ; unités secondaires : de longueur, I 27 ; de surface, I 28 ; de mesures agraires, I 28 ; de volume, I 29 ; d'angle, I 30 ; de temps, I 31, 45 ; de force, de poids, I 32 ; de travail, I 32 ; de puissance, I 33 ; de pression, I 33.

COMPARAISON DES UNITÉS de force, I 35 ; de travail, I 36 ; de puissance, I 35 ; de pression, I 36. Choix d'un système d'unités, I 36 ; unités Giorgi, I 38 ; unités décimales de temps, I 61.

V

VARIATION moyenne de la marche diurne, I 57 ; du module d'Young avec la température, I 95 ; du moment d'inertie d'un corps, II 97 ; du tirage pendant le dégagement, II 207 ; du module d'élasticité avec l'état de contrainte, II 379.

VERRE. Spiraux en verre, II 404.

VIDE dans les roues dentées, I 209.

VILLARCEAU Y., II 390, 395, 396, 400.

VISCOSITÉ. Mesure de la viscosité, I 246.

VITESSE. Définition, unités, I 17, 31 ; dans le mouvement périodique rectiligne, II 9.

VITESSE ANGULAIRE. Définition, unités, I 18, 31 ; de deux roues s'entraînant par friction, I 148 ; imposée à certaines roues, I 150 ; rapport des vitesses angulaires dans un train d'engrenages, I 152 ; rouage à rapport de vitesse compliqué, I 171, 176 ; transmission par les roues dentées, I 149, 191 ; vitesse angulaire du balancier, II 13 ; vitesse angulaire maximum du balancier, II 14, 83 ; vitesses angulaires pendant le dégagement, II 149 ; de la cheville après le choc, II 155 ; du balancier à la fin de l'impulsion, II 155 ; de deux mobiles après le choc, II 257. Frottement proportionnel à la vitesse angulaire du balancier, II 69, 75, 79.

VOLET, II 397, 413.

VOLUME. Unités, I 29.

VUILLEUMIER M. Normes E.V.J., I 259 ; appareil pour mesurer le rendement des engrenages, I 300.

W

WANACH. Formule, II 514.

WATT, I 33, 39.

WATT-HEURE, I 32.

WILLIS. Formule, I 178.

Y

YOUNG. Module, I 92, 95, II 380, 402 (voir *Module*).

Z

ZÉNITH, I 42.

