

Table des matières

Chapitre 1	
Généralités	1
I – Généralités	3
1-1 But de l'étude d'un système mécanique	3
1-2 Pièces de constructions des mécaniques	4
II – Pièces mécaniques pour assurer les fonctionnements	
des pièces de transmission de puissance	6
2-1 Axe	6
2-2 Accouplements élastiques	6
2-3 Roulement	7
2-4 Paliers lisses	9
III – Liaisons pour assurer la fixation ou la position des pièces	10
3-1 Liaisons fixées	10
3-2 Liaisons élastiques	22
IV – Résistance des matériaux d'un solide	29
4-1 Contrainte normale dans la traction ou compression simple	29
4-2 Allongement unitaire simple	30
4-3 Conditions de résistance des matériaux	30
4-4 Déformations simples	31
4-5 Flexion de poutre	32
4-6 Stabilité de l'équilibre élastique – flambement (formule d'Euler)	35
4-7 Contrainte de contact et formule de Hertz	36
4-8 Caractéristiques élastiques des matériaux	36
4-9 Caractéristiques des sections	37
Chapitre 2	
Axes et Arbres cannelés	39
I – Axe	41
1-1 Fixation des pièces sur l'axe	41
1-2 Résistance des matériaux de l'axe	44
II – Cannelure	46
2-1 Cannelures à flancs parallèles	47
2-2 Cannelures à flancs en développante de cercle	50

2-3 Dentelures rectilignes	55
2-4 Petites dentelures rectilignes	56
2-5 Stries radiales	57
2-6 Recommandations	59

Chapitre 3

Roulements	61
I – Généralité	63
1-1 Généralité	63
1-2 Règles générales de montage	63
1-3 Paramètre influant sur le montage	64
1-4 Fixation	64
II – Efforts dans les roulements	71
2-1 Charge dynamique de base des roulements C	71
2-2 Charge statique de base C	77
2-3 Charge dynamique équivalente P	75
2-4 Charge de roulements à contact oblique	87
2-5 Précharge des roulements	89
III – Type de roulements et leurs charges supportées	91
3-1 Généralité	91
IV – Résistance des matériaux des roulements	129
4-1 Résistance des matériaux en fatigue	129
4-2 Déformation permanente des roulements et charge statique de base	134
4-3 Résistance des matériaux au contact	138
4-4 Vitesse admissible	144
4-5 Lubrification	144
V – Choix des roulements	159
5-1 Méthode de calcul pratique pour contrôler un roulement choisi	159
5-2 Déterminer les types de roulement et leurs dimensions	159

Chapitre 4

Ressorts	163
I – Généralités	165
1-1 Fonction des ressorts	165
1-2 Matières pour ressort	165
1-3 Type de ressort	165
1-4 Effort supporté par ressort	170
1-5 Energie stockée par ressort	172
1-6 Critères des ressorts	172
II – Ressort hélicoïdal cylindrique de compression	173
2-1 Caractéristiques	173
2-2 Formes des fils des ressorts et leurs caractéristiques	174
III – Ressort hélicoïdal conique de compression	190
3-1 Caractéristiques de ressort de compression conique	190
3-2 Résistance des matériaux de ressort en compression conique	191
IV – Ressort hélicoïdal cylindrique de traction à spires	196
4-1 Caractéristiques	196
4-2 Caractéristiques du ressort hélicoïdal cylindrique de traction	198

4-3 Charge supportée par le ressort	198
4-4 Résistance des matériaux de ressort	199
4-5 Résistance des matériaux des boucles	201
V – Ressort de torsion	206
5-1 Ressort de torsion cylindrique à spires	206
5-2 Barre de torsion	216
5-3 Ressort de torsion à spirale	218
VI – Rondelles ressorts (type Belleville)	231
6-1 Rondelles ressorts à seule pièce	231
6-2 Association de rondelles	234
6-3 Dimensions et charges admissibles	236
6-4 Courbe caractéristique des rondelles ressorts	237
VII – Ressort à couronnes coniques	239
7-1 Caractéristiques	239
7-2 Résistance des matériaux	239
7-3 Déterminer les dimensions du ressort	242
VIII – Ressort à lame	246
8-1 Ressorts à lame simple	246
8-2 Ressorts à lames multiples	249
IX – Ressort de forme	256
9-1 Ressort de forme en feuillard	256
9-2 Ressort de forme en fil	273
X – Caractéristiques des matières pour ressorts	275
10-1 Généralités	275
10-2 Fils	276
10-3 Feuillard	280
10-4 Phénomène de relaxation	281
10-5 Fatigue	284

Chapitre 5

Amortisseurs élastiques et pneumatiques

I – Amortisseurs élastiques	302
1-1 Caractéristiques des amortisseurs élastiques en traction ou compression	302
1-2 Amortisseurs élastiques en compression simple	304
II – Amortisseurs pneumatiques	320
2-1 Caractéristiques amortisseurs pneumatiques	320
2-2 Résistance des matériaux des amortisseurs pneumatiques	321
III – Amortisseurs courants	326
3-1 Suspensions métalliques – amortisseurs métalliques	327
3-2 Suspensions élastiques – supports élastiques	331
3-3 Articulations élastiques	334

Chapitre 6

Boulonnerie et vis

I – Généralité des boulonneries	339
1-1 Filets	339
1-2 Boulons	344
II – Charge s’appliquant sur les assemblages boulonnés	348
2-1 Charge statique s’appliquant sur le bouton	348
2-2 Allongement et efforts dynamiques dans l’assemblage	357

2-3 Tenue d'un boulon sous une haute température	358
2-4 Tenue d'un boulon sous basse température	359
III – Résistance des matériaux des boulons	360
3-1 Résistance des matériaux d'un boulon dans le cas d'absence de précharge	360
3-2 Résistance des matériaux d'un boulon dans le cas de précharge	361
3-3 Résistance des matériaux des boulons dans le cas d'absence de précharge	365
3-4 Résistance des matériaux des boulons dans le cas de précharge	366
3-5 Résistance des matériaux du boulon et des pièces assemblées	367
3-6 Caractéristiques mécaniques des vis	377
IV – Classification de boulonnerie-visserie	384
4-1 Méthode de classification des vis	384
4-2 Rondelles	386
4-3 Goupilles et clous	386
V – Dimensions et caractéristiques des boulons et visserie	388
5-1 Dimensions et caractéristiques des vis courantes	388
5-2 Dimensions et caractéristiques des boulons courants	394
5-3 Dimensions et caractéristiques des écrous courants	395
VI – Freinage des vis et des écrous	396
6-1 Freinage à sécurité relative	396
6-2 Freinage à sécurité absolue	400

Chapitre 7

Goupilles	337
I – Définitions	403
II – Types de goupilles	404
2-1 Goupilles coniques	404
2-2 Goupilles de positionnement coniques	405
2-3 Goupilles cylindriques	407
2-4 Goupilles cannelées	411
2-5 Goupilles élastiques	420
2-6 Goupilles spiralées	422
2-7 Goupilles épingles	424
2-8 Goupilles clip	426
2-9 Goupilles cylindriques fendues	427
III – Déterminations des goupilles	429
3-1 Résistance de matériaux des goupilles	429
3-2 Détermination des goupilles cylindriques pleines	430
3-3 Détermination des goupilles élastiques	430

Chapitre 8

Clavettes	433
I – Le clavage longitudinal	435
1-1 Clavetage libre	435
1-2 Clavetage forcé	446
II – Le clavetage transversal	449
III – Le clavetage tangentiel	450
3-1 Clavettes rondes	450
3-2 Clavettes vélo	

Chapitre 9	
Rivets	453
I – Description	455
II – Types de rivetages	456
III – Rivetage massif	456
3-1 Pose d'un rivet	456
3-2 Types d'assemblages des tôles	457
3-3 Positionnement des rivets	457
3-4 Matériaux	458
3-5 Longueurs des rivets	459
3-6 Différents rivets à tige cylindrique pleine	459
3-7 Détermination de la longueur des rivets	464
3-8 Détermination du diamètre des rivets	465
3-9 Représentation symbolique des rivets	465
IV – Rivets à tige cylindrique creuse	466
4-1 Rivets creux	466
4-2 Rivets aveugles	467
V – Rivets cannelés à expansion	472
VI – Clinchage	474
VII – Résistance des matériaux des rivets	475