

Table des matières

Chapitre I : Conception mécanique : contexte et notions de base

1	CONTEXTE GLOBAL DE LA CONCEPTION MECANIQUE	9
1.1	LES GRANDES ETAPES DE LA CONCEPTION DE PRODUIT	9
1.2	UNE METHODOLOGIE DE CONCEPTION	13
1.3	EVALUATION DU COMPORTEMENT	23
2	NOTIONS DE BASE POUR LE DIMENSIONNEMENT	25
2.1	LES LIAISONS ENTRE PIECES	25
2.2	TOLERANCES ET AJUSTEMENTS	28
2.3	LES MATERIAUX CONSTITUTIFS DU PRODUIT	30
2.4	LES EFFORTS APPLIQUES	38
2.5	LE CALCUL DES CONTRAINTES	40
2.6	L'ASSISTANCE PAR ORDINATEUR	50
3	SYNTHESE	53
4	APPLICATION : ARBRE D'ALTERNO-DEMARREUR	54
4.1	PRESENTATION DU MECANISME	54
4.2	DIMENSIONNEMENT EN STATIQUE	55
5	EXERCICES	56

Chapitre II : Dimensionnement

1	LE DIMENSIONNEMENT	65
2	DIMENSIONNEMENT EN STATIQUE	65
2.1	RESISTANCE STATIQUE DES VOLUMES	65
2.2	ELEMENTS DE RESISTANCE DES SURFACES	67
3	DIMENSIONNEMENT EN FATIGUE	71
3.1	POSITION DU PROBLEME, HISTORIQUE	71
3.2	MODELES GLOBAUX DE RUPTURE PAR FATIGUE	73
3.3	MODELE LOCAL, MECANIQUE DE LA RUPTURE LINEAIRE	91
4	FIABILITE ET DUREE DE VIE	94
4.1	PRESENTATION DU PROBLEME	94
4.2	EXPRESSION DE LA FIABILITE	95
4.3	FIABILITE D'UN ASSEMBLAGE D'ELEMENTS	98
5	CONCLUSION	99
6	APPLICATION : ARBRE D'ALTERNO-DEMARREUR	100
7	EXERCICES	101
	EXERCICE II-1 : POUTRE EN FLEXION	101
	EXERCICE II-2 : ARBRE TOURNANT	102
	EXERCICE II-4 : RUPTURE BRUTALE D'UN CROCHET EN ACIER	103

Chapitre III : Liaisons complètes

1- LIAISONS COMPLETES : DEFINITION.....	104
1.1 TRANSMETTEURS CONTINUS	108
1.2 TRANSMETTEURS DISCRETS.....	108
1.3 DESCRIPTION ET TYPE D'UTILISATION DES LIAISONS COMPLETES.....	109
1.4 CHOIX DES LIAISONS COMPLETES	124
2- EMMANCHEMENT OU ASSEMBLAGE PAR FRETAGE	125
2.1 LES CINQ ETAPES DE CALCUL D'UN ASSEMBLAGE FRETTE.....	125
2.2 DEFINITION D'UNE METHODE DE CALCUL DANS LE CAS D'UNE PORTEE CYLINDRIQUE.....	126
2.3 EXEMPLE DE CALCUL D'ASSEMBLAGE PAR FRETAGE.....	136
2.4 EXERCICES.....	137
EXERCICE III-1 : AJUSTEMENT ROUE-ARBRE	137
3- ASSEMBLAGE PAR COLLAGE, SOUDAGE OU RIVETAGE	138
3.1 LE COLLAGE	138
3.2 LE SOUDAGE.....	147
EXERCICE III-2: ROUE DENTEE EN CONSTRUCTION SOUDEE	150
3.3 LE RIVETAGE.....	151
EXERCICE III-3 : LIAISON PAR RIVET - DUREE DE VIE	153
EXERCICE III-4 : LIAISON PAR POINT DE SOUDURE	154
4- LIAISON PAR ELEMENTS FILETES	155
4.1 TRANSMISSION D'EFFORTS.....	156
4.2 CALCULS DES EFFORTS DE PRE-SERRAGE	157
4.3 RESISTANCE DES ASSEMBLAGES PRE-SERRES	163
4.4 REPARTITION DES CHARGES DANS LES FILETS.	170
4.5 LIAISONS BOULONNEES ET SOLlicitATIONS THERMIQUES.....	175
4.6 CALCUL DU COUPLE DE SERRAGE A APPLIQUER	177
4.7 EXERCICES.....	180
EXERCICE III-5 : FIXATION D'UN COUVERCLE DE RESERVOIR	180
5- APPLICATION: MONTAGE DE LA POULIE D'UN ALTERNO-DEMARREUR	181
5.1 EMMANCHEMENT	181
5.2 SERRAGE PAR ECROU	182
6- CONCLUSION SUR LES LIAISONS COMPLETES.....	184

Chapitre IV: Liaisons élastiques - ressorts

1 - GENERALITES SUR LES RESSORTS.....	187
1.1 DOMAINES D'UTILISATION ET TYPES DE RESSORT	188
1.2 CHOIX DU MATERIAU	191
1.3 GROUPEMENT ET ASSOCIATION DE RESSORTS	192
1.4 RESISTANCE DYNAMIQUE DES RESSORTS.....	195
1.5 COMPORTEMENT EN TEMPERATURE.....	196
2 - RESSORT HELICOÏDAL CYLINDRIQUE DE TRACTION OU COMPRESSION...	197
2.1 DONNEES GENERIQUES	197
2.2 CONTRAINTES DANS LES RESSORTS DE COMPRESSION	198
2.3 FLECHE - CONSTANTE DE RIGIDITE – ENERGIE ACCUMULEE	200
2.4 APPLICATION AVEC LES RESSORTS DE COMPRESSION	201

2.5 APPLICATION AVEC LES RESSORTS DE TRACTION	205
2.6 CALCUL DE RESSORT HELICOÏDAL DE TRACTION OU DE COMPRESSION	207
3 - AUTRES TYPES DE RESSORTS METALLIQUES	209
3.1 RESSORT HELICOÏDAL CYLINDRIQUE DE TORSION	209
3.2 LES BARRES DE TORSION	210
3.3 RESSORTS A RONDELLES CONIQUES : RONDELLE BELLEVILLE	211
3.4 RESSORTS A LAMES	213
3.5 RESSORTS « SPIRAL PLAN »	215
3.6 LES RESSORTS A BAGUES	216
4 - RESSORTS EN CAOUTCHOUC ET AUTRES ELASTOMERES	219
4.1 DESCRIPTIF	219
4.2 CALCUL DES BLOCS DE CAOUTCHOUC	219
5 - RESSORT A GAZ	222
6 - CONCLUSION	223
7 - EXERCICES	226
EXERCICE IV-1 : BARRE DE TORSION	226
EXERCICE IV-2 : RESSORTS D'UNE ATTACHE DEBRAYABLE DE TELESIEGE	227
EXERCICE IV-3 : RESSORTS HELICOÏDAUX EN PARALLELES	228

Chapitre V : Les Roulements

1 - GENERALITES	230
1.1 DEFINITIONS	230
1.2 LES PRINCIPAUX TYPES DE ROULEMENTS	232
1.3 REPRESENTATION SIMPLIFIEE	236
1.4 INTEGRATION DE ROULEMENTS DANS DES MODELES CAO	236
1.5 INTRODUCTION A LA GEOMETRIE INTERNE DES ROULEMENTS	238
1.6 PRESENTATION DU PROBLEME DE ROULEMENT	239
2 - CINEMATIQUE DES ROULEMENTS	242
2.1 LIAISONS CINEMATIQUES ASSOCIEES AUX DIFFERENTS ROULEMENTS	243
2.2 MOUVEMENT INTERNE	243
3 - REPARTITION DES EFFORTS SUR LES ELEMENTS ROULANTS	246
3.1 ROULEMENT A BILLES AVEC UNE CHARGE RADIALE FR	247
3.2 ROULEMENT A ROULEAUX CYLINDRIQUES AVEC UNE CHARGE RADIALE FR	248
3.3 ROULEMENT A CONTACT OBLIQUE AVEC UNE CHARGE COMBINEE	248
3.4 EFFETS ANNEXES ET MODIFICATION DE LA CINEMATIQUE	253
4 - RIGIDITE DES ROULEMENTS	255
4.1 RELATIONS EFFORTS-DEPLACEMENTS , FORMULES DE PALMGREN	256
4.2 POINT DE FONCTIONNEMENT – RIGIDITES EQUIVALENTES ET TANGENTES	257
5 - CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT	260
5.1 CAPACITE DE CHARGE STATIQUE C0	261
5.2 CAPACITE DE CHARGE DYNAMIQUE C	264
5.3 CHARGES MINIMALES REQUISES	273
5.4 VITESSE DE FONCTIONNEMENT	273
6 - PROCESSUS DE CHOIX ET DE CALCUL DES ROULEMENTS	275
6.1 CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL	275
6.2 CHOIX DU TYPE DE PALIER	275
6.3 CHOIX DE ROULEMENT DANS LE CAS ISOSTATIQUE	277

6.4 CHOIX DE ROULEMENT DANS LE CAS HYPERSTATIQUE	278
6.5 EXEMPLE DE CALCUL	286
7 - MONTAGE	289
7.1 FIXATIONS RADIALES DES BAGUES	289
7.2 FIXATIONS AXIALES DES BAGUES	291
7.3 LUBRIFICATION	292
7.4 ETANCHEITE	294
8 - VERIFICATION DU BON FONCTIONNEMENT	296
8.1 COMPORTEMENT DYNAMIQUE	296
8.2 FROTTEMENT	301
8.3 BILAN THERMIQUE	304
9 - EXPLOITATION, SURVEILLANCE, MAINTENANCE DES ROULEMENTS	307
9.1 PRESENTATION DU PROBLEME	307
9.2 DETECTION DE MAUVAIS FONCTIONNEMENTS	309
10 - CONCLUSION	311
11 - APPLICATION : ROULEMENTS D'UN ALTERNO-DEMARREUR	312
12 - EXERCICES	314
EXERCICE V-1 : DUREE DE VIE D'UN MONTAGE DE ROULEMENTS A ROULEAUX CONIQUES	314

Chapitre VI : Conception intégrée et paramétrée

1 - CONTEXTE GENERAL	315
1.1 UN ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE ADAPTE	315
1.2 LES ENJEUX DE LA C.A.O	317
1.3 DEFINITION DE LA CONCEPTION INTEGREE	317
1.4 APERÇU SUR UN EXEMPLE INDUSTRIEL	320
1.5 METHODOLOGIE DE PARAMETRAGE	321
2 - CONCEPTION PARAMETREE SOUS CATIA V5	322
2.1 DIFFERENTS TYPES DE PARAMETRES	323
2.2 CREATION DE PARAMETRES	324
2.3 CREATION DE FORMULES	326
2.4 TABLE DE PARAMETRAGE	328
2.5 CREATION DE REGLES METIER	329
3 - APPLICATIONS	331
3.1 PARAMETRAGE D'UNE TRANSMISSION DE PUISSANCE PAR COURROIE	331
3.2 PARAMETRAGE D'UNE TRANSMISSION PAR ENGRENAGES	343
INDEX	354
BIBLIOGRAPHIE	356