

J.-C. LIGERON

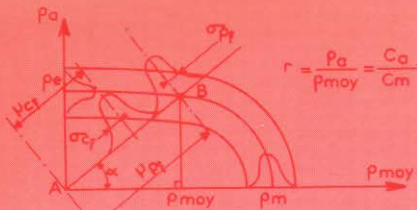


Fig.IX.3.5

LA FIABILITÉ EN MÉCANIQUE

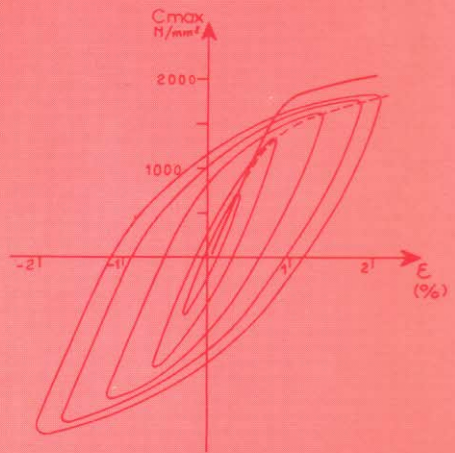


Fig.V.4.1

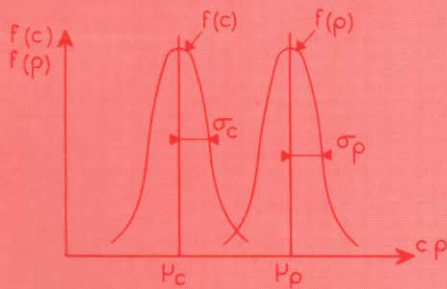


Fig.III.1.1

DESFORGES

Paris

SOMMAIRE

CHAPITRE I : Introduction	15
I.1 Définition de la fiabilité	16
I.2 Aspects probabilistes – Aspects déterministes	18
I.3 Contraintes mécaniques usuelles et modes de défaillance	19
I.4 Définition théorique de la fiabilité	23
CHAPITRE II : Lois statistiques utilisées en fiabilité mécanique ..	27
II.1 Loi binômiale (système ONE-SHOT)	30
II.2 Loi exponentielle	31
II.3 Loi normale	31
II.4 Loi log-normale	33
II.5 Loi de Weibull	33
II.6 Loi gamma	36
II.7 Loi de Poisson	37
II.8 Exploitations statistiques	38
CHAPITRE III : Théorie de la contrainte et de la résistance	39
III.1 Position du problème	39
III.2 Distributions normales et log-normales	41
III.3 Distributions quelconques et histogrammes ..	43
CHAPITRE IV : Algèbre des variables aléatoires	55
IV.1 Besoin de l'algèbre des V.A.	55
IV.2 Méthodes d'élaboration	57
IV.3 Problème de dimensionnement	59
CHAPITRE V : La fatigue des matériaux	63
V.1 Définitions	63
V.2 Effets de l'endommagement à l'échelle macro- scopique	63

V.3	Diagramme d'endurance courbe de Wöhler . . .	67
V.4	La fatigue oligocyclique	68
V.5	Aspect aléatoire du phénomène de fatigue . . .	70
	V.5.1 La courbe de Wöhler : Aspects statistiques	71
	V.5.2 Détermination approchée	74
	V.5.3 Autres représentations	74
V.6	Les différentes sollicitations et leur appellation	79
V.7	Combinaisons des niveaux de contrainte	82
V.8	Paramètres affectant la résistance à la fatigue d'un matériau	89
V.9	La mécanique de la rupture	95
	V.9.1 Propagation brutale d'une fissure	95
	V.9.2 Critère d'énergie	97
	V.9.3 Lois de vitesse de fissuration	98
V.10	Utilisation des paramètres de fissuration	100
	V.10.1 Taille de défauts acceptables	100
	V.10.2 Étude des joints soudés	101
	V.10.3 Calcul des structures	101
	V.10.4 Utilisation au stade conception	102
	V.10.5 Progression sous chargement réel	104
	V.10.6 Utilisation en fiabilité	104
V.11	L'avenir en fiabilité mécanique	107
CHAPITRE VI : Techniques d'essais		109
VI.1	Avertissement	109
VI.2	Méthodes d'essais sous chargements réels en service	109
VI.3	Essais de fatigue oligocyclique	125
VI.4	Mesure de K_{Ic}	128
VI.5	Essais de fissuration par fatigue	132
VI.6	Essais de rupture fragile	133
CHAPITRE VII : Fiabilité des pièces particulières		139
VII.1	Introduction	139
VII.2	Pièces particulières étudiées	139
VII.3	Fiabilité des roulements	140
VII.4	Fiabilité des engrenages	142
VII.5	Fiabilité des ressorts	146
VII.6	Fiabilité des vis sans fin	147
VII.7	Méthodes utilisables et critique des méthodes	148

CHAPITRE VIII : Calcul prévisionnel à partir de tables de données	153
VIII.1 Tables de taux de défaillance	153
VIII.2 Tables de résistance à la contrainte	155
CHAPITRE IX : Fiabilité en fonction du nombre de cycles	157
IX.1 Les différents types de sollicitations	157
IX.2 Rappel sur les processus	157
IX.3 Prévision statistique de la durée de vie	170
IX.3.1 Sinusoïdale à moyenne nulle ...	170
IX.3.2 Sinusoïdale à moyenne non nulle	177
IX.3.3 Sinusoïdales variant par palier ..	180
IX.3.4 Aléatoire à bande de fréquence étroite	187
IX.4 Calcul dans le domaine de la fatigue oligocyclique	189
CHAPITRE X : Méthodologie de conception par la fiabilité en mécanique	197
ANNEXE 1 : Les contraintes (interprétation, théorie de l'élasticité)	207
ANNEXE 2 : Cercle de Mohr - Interprétation en RDM	213
ANNEXE 3 : Les critères de résistance	227
NOTATIONS	235
Tables	
Table de la loi normale réduite	239
Table de la loi binômiale (niveau de confiance sur la fiabilité) ...	240
BIBLIOGRAPHIE	245