

Serge Laroze

P O U T R E S

EXERCICES

Mécanique
des
structures

Tome 5

Cepadouès
- éditions -

TABLE DES MATIERES




CHAPITRE I : GEOMETRIE ET STATIQUE DES POUTRES		7
EX 1 : CENTRES DE GRAVITE ET MOMENTS QUADRATIQUES.....		9
EX 2 : CALCUL DE MOMENTS QUADRATIQUES.....		11
EX 3 : POUTRE DROITE ISOSTATIQUE : DIAGRAMMES ET VISSEUR.....		13
EX 4 : DIAGRAMMES D'EFFORT TRANCHANT ET DE MOMENT FLECHISSANT.....		15
EX 5 : DIAGRAMMES D'EFFORT TRANCHANT ET DE MOMENT FLECHISSANT.....		17
EX 6 : DIAGRAMMES D'EFFORT TRANCHANT ET DE MOMENT FLECHISSANT.....		19
EX 7 : POUTRE CIRCULAIRE : VISSEUR, DIAGRAMMES.....		21
EX 8 : POUTRE COURBE PLANE : CALCUL DU VISSEUR.....		23
EX 9 : POUTRE COURBE PLANE : VISSEUR ET DIAGRAMMES.....		25
EX10 : PORTIQUE PLAN : VISSEUR ET DIAGRAMMES.....		27
EX11 : CALCUL DES COMPOSANTES DU VISSEUR.....		29
 CHAPITRE II : EFFORT NORMAL		 31
EX 1 : POUTRE DROITE ISOSTATIQUE.....		33
EX 2 : POUTRE DROITE HYPERSTATIQUE.....		35
EX 3 : POUTRE DROITE HYPERSTATIQUE.....		37
EX 4 : POUTRE DROITE DE SECTION EVOLUTIVE.....		39
EX 5 : ANNEAU CIRCULAIRE SOUS PRESSION.....		41
EX 6 : JEU DE LA CORDE TENDUE.....		43
EX 7 : EFFORT NORMAL INDUIT PAR DES FORCES CENTRIFUGES.....		45
EX 8 : TREILLIS PLAN ISOSTATIQUE.....		47
EX 9 : TREILLIS PLAN HYPERSTATIQUE.....		49
EX10 : ETUDE D'UN SYSTEME PLAN DE BARRES.....		51
EX11 : CALCUL D'UN TREILLIS PLAN.....		53
EX12 : TREILLIS PLAN ISOSTATIQUE.....		55
EX13 : TREILLIS PLAN HYPERSTATIQUE.....		57
EX14 : CALCUL D'UN TREILLIS PLAN.....		59
EX15 : CALCUL D'UN TREILLIS TRIDIMENSIONNEL.....		61
EX16 : SYSTEME DE BARRES TRIDIMENSIONNEL.....		63
EX17 : TREILLIS TRIDIMENSIONNEL.....		65
EX18 : EQUILIBRE D'UNE CHAINE.....		67
EX19 : EQUILIBRE D'UN CABLE.....		69
 CHAPITRE III : MOMENT FLECHISSANT		 71
EX 1 : ASSEMBLAGE DE 2 POUTRES EN SERIE PUIS EN PARALLELE.....		73
EX 2 : ASSEMBLAGE DE 2 POUTRES IDENTIQUES.....		75
EX 3 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE RECTILIGNE HYPERSTATIQUE.....		77
EX 4 : MATRICE DE RAIDEUR D'UNE POUTRE ENCASTREE.....		79
EX 5 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE RECTILIGNE HYPERSTATIQUE.....		81
EX 6 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE HYPERSTATIQUE.....		83
EX 7 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE DE LARGEUR VARIABLE.....		85
EX 8 : FLEXION D'UNE POUTRE RECTILIGNE HYPERSTATIQUE.....		87
EX 9 : FLEXION GAUCHE D'UNE POUTRE DROITE.....		89
EX10 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE RECTILIGNE D'INERTIE VARIABLE.....		91
EX11 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE RECTILIGNE.....		93
EX12 : POUTRE RECTILIGNE AVEC APPUI ELASTIQUE.....		95
EX13 : POUTRE RECTILIGNE HYPERSTATIQUE.....		97
EX14 : POUTRE SUR 3 APPUIS DONT 2 ELASTIQUES.....		99

EX15 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE CIRCULAIRE.....	101
EX16 : FLEXION PLANE D'UNE POUTRE CIRCULAIRE.....	103
EX17 : POUTRE POSEE SUR UN SOL ELASTIQUE.....	105
EX18 : FLEXION PLANE D'UN SYSTEME DE 2 POUTRES.....	107
EX19 : CINTRAGE D'UNE POUTRE TRES LONGUE.....	109

CHAPITRE IV : TORSION DES POUTRES 111

EX 1 : COMPARAISON ENTRE ARBRE CREUX ET ARBRE PLEIN.....	113
EX 2 : DIMENSIONNEMENT D'UN ARBRE DE TRANSMISSION.....	115
EX 3 : ARBRE DE TRANSMISSION SUR PALIERS.....	117
EX 4 : MESURE DU MODULE D'ELASTICITE TRANSVERSAL A L'AIDE D'UN PENDULE DE TORSION.....	119
EX 5 : TORSION D'UNE POUTRE PRISMATIQUE BI-ENCASTREE.....	121
EX 6 : ASSEMBLAGE EN PARALLELE DE DEUX ARBRES.....	123
EX 7 : ASSEMBLAGE EN SERIE DE DEUX POUTRES DE TORSION.....	125
EX 8 : RIGIDITES DE TORSION DE DIVERS PROFILS MINCES.....	127
EX 9 : TORSION D'UNE POUTRE BI-CAISSON.....	129
EX10 : RIGIDITE DE TORSION D'UN PROFIL MINCE FERME ET SIMPLEMENT CLOISONNE.....	131
EX11 : TORSION D'UN PROFIL MINCE FERME ET SIMPLEMENT CLOISONNE.....	133
EX12 : TORSION PAR FLEXION ANTISYMETRIQUE D'UNE PAIRE DE POUTRES IDENTIQUES PARALLELES.....	135

CHAPITRE V : EFFORT TRANCHANT 137

EX 1 : EFFORT TRANCHANT SUR UNE SECTION TRIANGULAIRE PLEINE.....	139
EX 2 : CISAILEMENT D'UNE CORNIERE MINCE.....	141
EX 3 : CISAILEMENT D'UNE POUTRE EN  MINCE.....	143
EX 4 : CISAILEMENT D'UNE POUTRE EN  MINCE.....	145
EX 5 : CISAILEMENT D'UNE POUTRE EN I.....	147
EX 6 : CISAILEMENT D'UN TUBE CIRCULAIRE MINCE FENDU.....	149
EX 7 : CISAILEMENT D'UN DEMI-TUBE CIRCULAIRE MINCE.....	151
EX 8 : CISAILEMENT D'UN TUBE CIRCULAIRE MINCE OUVERT.....	153
EX 9 : CISAILEMENT D'UN TUBE MINCE RECTANGULAIRE FENDU.....	155
EX10 : CISAILEMENT D'UN PROFIL MINCE EN "LYRE".....	157
EX11 : CISAILEMENT D'UN TUBE CARRE MINCE.....	159
EX12 : CISAILEMENT D'UN TUBE MINCE DE SECTION TRIANGULAIRE EQUILATERALE.....	161
EX13 : CISAILEMENT D'UN TUBE MINCE EN 	163
EX14 : CISAILEMENT D'UN TUBE CIRCULAIRE MINCE A DEUX CLOISONS.....	165
EX15 : CISAILEMENT D'UN EMPENNAGE CONSTITUANT UN PROFIL MINCE FERME CLOISONNE.....	167

CHAPITRE VI : SOLLICITATIONS COMBINEES 169

EX 1 : ARBRE EN FLEXION-TORSION : DIMENSIONNEMENT.....	171
EX 2 : FORMULE DES TROIS MOMENTS.....	173
EX 3 : CALCUL D'UNE POTENCE FORMEE DE DEUX POUTRES CAISSONS.....	175
EX 4 : MESURE DE N ET M ^F PAR JAUGES.....	177
EX 5 : DIMENSIONNEMENT D'UNE BITTE D'AMARRAGE.....	179
EX 6 : STRUCTURE PLANE A DEUX POUTRES SOUDEES.....	181
EX 7 : CALCUL D'UN CADRE CARRE.....	183
EX 8 : ANNEAU CIRCULAIRE SOUMIS A UN MOMENT DE TORSION UNIFORMEMENT REPARTI.....	185
EX 9 : CADRE FORT DE FUSELAGE EN FLEXION AVEC EFFORTS NORMAL ET TRANCHANT.....	187
EX10 : CALCUL D'UN ANNEAU SOUS PRESSION.....	189
EX11 : ANNEAU SOUMIS A DEUX MOMENTS DE TORSION OPPOSES.....	191
EX12 : DEFORMATION D'UN ANNEAU SOUS SON PROPRE POIDS.....	193
EX13 : PORTIQUES A MONTANTS CIRCULAIRES.....	195
EX14 : PORTIQUES A MONTANTS EN ARCS DE CERCLE.....	197

CHAPITRE VII : FLAMBEMENT

199

EX 1	: STRUCTURE PLANE A TROIS BARRES INDEFORMABLES.....	201
EX 2	: POUTRE HORIZONTALE COMPRIMEE ET PESANTE.....	203
EX 3	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE D'UNE POUTRE COMPRIMEE D'INERTIE VARIABLE.....	205
EX 4	: POUTRE FLEXIBLE AVEC RESSORT SPIRALE.....	207
EX 5	: POUTRE FLEXIBLE AVEC UN APPUI ELASTIQUE.....	209
EX 6	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE D'UNE POUTRE PRISMATIQUE COMPRIMEE.....	211
EX 7	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE D'UNE STRUCTURE COMPRIMEE.....	213
EX 8	: FLAMBEMENT DANS (XOY) D'UNE STRUCTURE POUTRES-PLUS-RESSORT.....	215
EX 9	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE.....	217
EX10	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE D'UNE POUTRE PRISMATIQUE COMPRIMEE.....	219
EX11	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE D'UNE POUTRE PRISMATIQUE COMPRIMEE.....	221
EX12	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE D'UNE POUTRE PRISMATIQUE COMPRIMEE.....	223
EX13	: POUTRE BAINANT DANS UN MILIEU ELASTIQUE.....	225
EX14	: FLAMBEMENT PAR FLEXION PLANE D'UN MAT PRISMATIQUE VERTICAL SOUS SON PROPRE POIDS.....	227
EX15	: DEVERSEMENT LATERAL D'UNE POUTRE CHARGEE EN FLEXION PURE.....	229