

# Table des matières

AVANT-PROPOS . . . . .	v
INTRODUCTION . . . . .	vii
TABLE DES MATIÈRES . . . . .	xi
<b>1. Concept de force et actions . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1 Point matériel et solide . . . . .	2
1.2 Force . . . . .	2
1.3 Actions sollicitant les constructions . . . . .	4
1.4 Exercices . . . . .	11
1.5 Lexique . . . . .	13
<b>2. Forces, moments et principes . . . . .</b>	<b>15</b>
2.1 Force et translation . . . . .	16
2.2 Rotation et moment . . . . .	16
2.3 Principes . . . . .	17
2.4 Composantes cartésiennes d'une force ou d'un moment . . . . .	20
2.5 Moment d'une force . . . . .	22
2.6 Couple . . . . .	25
2.7 Exercices . . . . .	26
2.8 Lexique . . . . .	27
<b>3. Réduction et équilibre . . . . .</b>	<b>29</b>
3.1 Réduction . . . . .	30
3.2 Quelques réductions simples . . . . .	30
3.3 Réduction d'un système de forces et moments en un point . . . . .	32
3.4 Équilibre . . . . .	34
3.5 Equations d'équilibre . . . . .	34
3.6 Deux équilibres importants . . . . .	35
3.7 Cas plan . . . . .	36
3.8 Mise en pratique de la réduction et de l'équilibre . . . . .	40
3.9 Statique graphique . . . . .	42
3.10 Exercices . . . . .	45
3.11 Lexique . . . . .	48
<b>4. Déplacement, coupe et barre . . . . .</b>	<b>51</b>
4.1 Structures et solides . . . . .	52
4.2 Déplacements . . . . .	53
4.3 Coupe . . . . .	56
4.4 Nature des forces internes . . . . .	58
4.5 Intensité des résultantes internes . . . . .	60

4.6	Barre . . . . .	62
4.7	Exercices . . . . .	65
4.8	Lexique . . . . .	66
<b>5.</b>	<b>Appuis et modélisation . . . . .</b>	<b>69</b>
5.1	Appui, blocage et réaction d'appui . . . . .	70
5.2	Appuis usuels . . . . .	70
5.3	Isostaticité des appuis et calcul des réactions . . . . .	73
5.4	Conformité des conditions d'appui . . . . .	74
5.5	Modélisation . . . . .	77
5.6	Equilibre limite . . . . .	78
5.7	Exercices . . . . .	81
5.8	Lexique . . . . .	87
<b>6.</b>	<b>Organes de liaison et structures composées . . . . .</b>	<b>89</b>
6.1	Définitions . . . . .	90
6.2	Organe de liaison, liaison et force de liaison . . . . .	90
6.3	Analyse des structures composées . . . . .	91
6.4	Quelques traits de l'analyse . . . . .	93
6.5	Exercices . . . . .	94
6.6	Lexique . . . . .	98
<b>7.</b>	<b>Treillis . . . . .</b>	<b>101</b>
7.1	Définition et modélisation . . . . .	102
7.2	Géométrie . . . . .	104
7.3	Equilibre d'un nœud et isostaticité . . . . .	106
7.4	Analyse des treillis plans isostatiques . . . . .	107
7.5	Quelques nœuds particuliers . . . . .	113
7.6	Exercices . . . . .	113
7.7	Lexique . . . . .	117
<b>8.</b>	<b>Poutres . . . . .</b>	<b>119</b>
8.1	Géométrie . . . . .	120
8.2	Nature des résultantes internes . . . . .	120
8.3	Efforts intérieurs . . . . .	122
8.4	Cas plan . . . . .	123
8.5	Signe et calcul des efforts intérieurs . . . . .	123
8.6	Structures formées de poutres . . . . .	125
8.7	Isostaticité . . . . .	127
8.8	Diagrammes des efforts intérieurs . . . . .	127
8.9	Forces et charges réparties . . . . .	129
8.10	Exercices . . . . .	131
8.11	Lexique . . . . .	135

<b>9.</b>	<b>Poutres à plan moyen</b>	137
9.1	Introduction	138
9.2	Quelques propriétés des efforts intérieurs	138
9.3	Signe des efforts intérieurs – convention de l'ingénieur	141
9.4	Construction et calcul rapides des diagrammes <i>NVM</i>	143
9.5	Poutres cantilever	151
9.6	Arcs et portiques à trois articulations	152
9.7	Exercices	153
9.8	Lexique	162
<b>10.</b>	<b>Câbles</b>	163
10.1	Mode de travail du câble	164
10.2	Le câble dans les structures	165
10.3	Calculs statiques	168
10.4	Câble sous force répartie	168
10.5	Câble sous forces concentrées	173
10.6	Câble et arc	174
10.7	Exercices	174
10.8	Lexique	176
<b>11.</b>	<b>Coupure simple, hyperstaticité et théorème des déplacements virtuels</b>	177
11.1	Synthèse de la notion de liaison	178
11.2	Coupure simple	178
11.3	Hyperstaticité	179
11.4	Travail élémentaire	181
11.5	Déplacement et travail virtuels	181
11.6	Théorème des déplacements virtuels	182
11.7	Mise en œuvre du théorème des déplacements virtuels	184
11.8	Relations cinématiques	186
11.9	Exercices	187
11.10	Lexique	190
<b>12.</b>	<b>Lignes d'influence</b>	191
12.1	Charges mobiles	192
12.2	Définition des lignes d'influence	192
12.3	Recherche des lignes d'influence	193
12.4	Mise en charge indirecte	194
12.5	Utilisation des lignes d'influence	196
12.6	Exercices	197
12.7	Lexique	199
<b>13.</b>	<b>Propriétés des figures planes</b>	201
13.1	Centres de masse, de gravité et géométrie	202

13.2	Centre des volumes, surfaces et lignes . . . . .	203
13.3	Centre et moments statiques des figures planes . . . . .	204
13.4	Moments d'inertie des figures planes . . . . .	207
13.5	Calcul des moments d'inertie . . . . .	209
13.6	Axes et moments principaux d'inertie . . . . .	211
13.7	Rayon de giration . . . . .	215
13.8	Intégration numérique . . . . .	215
13.9	Exercices . . . . .	217
13.10	Lexique . . . . .	220
<b>14.</b>	<b>Annexes . . . . .</b>	<b>221</b>
14.1	Propriétés géométriques des paraboles . . . . .	222
14.2	Caractéristiques géométriques des figures planes . . . . .	223
14.3	Profilés laminés en acier . . . . .	226
14.4	Poutres en T . . . . .	236
14.5	Bois équarris . . . . .	237
14.6	Intégration numérique . . . . .	238
	<b>SOLUTION DES EXERCICES . . . . .</b>	<b>239</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE . . . . .</b>	<b>249</b>
	<b>INDEX . . . . .</b>	<b>250</b>
	<b>NOTATIONS . . . . .</b>	<b>255</b>
	<b>ABRÉVIATIONS, SIGLES ET SYMBOLES . . . . .</b>	<b>256</b>