

# 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

TABLE DES MATIÈRES

xii

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	127
8.10	Exercices	129
8.11	Lexique	131
		135

<b>9.</b>	<b>Poutres à plan moyen</b>	<b>137</b>
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
9.9	Annexe - Enseignement de la statique assisté par ordinateur	163
<b>10.</b>	<b>Câbles</b>	<b>175</b>
10.1	Mode de travail du câble	176
10.2	Le câble dans les structures	177
10.3	Calculs statiques	180
10.4	Câble sous force répartie	180
10.5	Câble sous forces concentrées	185
10.6	Câble et arc	186
10.7	Exercices	186
10.8	Lexique	188
<b>11.</b>	<b>Coupure simple, hyperstaticité et théorème des déplacements virtuels</b>	<b>189</b>
11.1	Synthèse de la notion de liaison	190
11.2	Coupure simple	190
11.3	Hyperstaticité	191
11.4	Travail élémentaire	193
11.5	Déplacement et travail virtuels	193
11.6	Théorème des déplacements virtuels	194
11.7	Mise en œuvre du théorème des déplacements virtuels	196
11.8	Relations cinématiques	198
11.9	Exercices	199
11.10	Lexique	202
<b>12.</b>	<b>Lignes d'influence</b>	<b>203</b>
12.1	Charges mobiles	204
12.2	Définition des lignes d'influence	204
12.3	Recherche des lignes d'influence	205
12.4	Mise en charge indirecte	206
12.5	Utilisation des lignes d'influence	208
12.6	Exercices	209
12.7	Lexique	211
<b>13.</b>	<b>Propriétés des figures planes</b>	<b>213</b>
13.1	Centres de masse, de gravité et géométrique	214

TABLE DES MATIÈRES

XIV		
13.2	Centre des volumes, surfaces et lignes	215
13.3	Centre et moments statiques des figures planes	216
13.4	Moments d'inertie des figures planes	219
13.5	Calcul des moments d'inertie	221
13.6	Axes et moments principaux d'inertie	223
13.7	Rayon de giration	227
13.8	Intégration numérique	227
13.9	Exercices	229
13.10	Lexique	232
<b>14.</b>	<b>Annexes</b>	<b>233</b>
14.1	Propriétés géométriques des paraboles	234
14.2	Caractéristiques géométriques des figures planes	235
14.3	Profils laminés en acier	238
14.4	Poutres en T	248
14.5	Bois équarris	249
14.6	Intégration numérique	250
	<b>SOLUTION DES EXERCICES</b>	<b>251</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>261</b>
	<b>INDEX</b>	<b>262</b>
	<b>NOTATIONS</b>	<b>267</b>
	<b>ABRÉVIATIONS, SIGLES ET SYMBOLES</b>	<b>268</b>