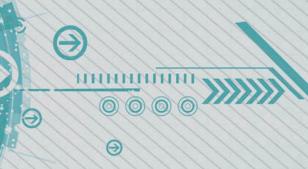
RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES

BUT, BTS, CPGE, Licences, Masters, Écoles d'ingénieurs



Mathieu Rossat



Table des matières

Chapitre 1 : Hypothèses de la théorie des poutres à comportement élastique			
		11	
1	Hypothèses sur les matériaux	11	
2	Géométrie des systèmes étudiés	13	
3	Loi de Hooke	14	
4	Hypothèse de Bernoulli	16	
5	Hypothèse des petites perturbations : HPP	16	
6	Hypothèse de Saint-Venant	16	
7	Conclusion	17	
Chapitre 2 : Équations d'équilibre global		19	
1	Types de charge – Problème plan	20	
2	Liaisons type – Problème plan	21	
	Le Principe Fondamental de la Statique (PFS)	25	
4	Exercices d'application	26	
Chapitre 3 : Équations d'équilibre local		39	
1	Coupure fictive	40	
2	Torseur de cohésion	40	
3	Diagrammes de variation	44	
	Exercices d'applications simples	46	
	Lien entre $Ty(x)$ et $Mfz(x)$	55	
	Tracé des diagrammes de variation par méthode graphique	56	
7	Exercices d'applications « moins » simples	59	
Chapitre 4: Les contraintes		75	
1	Contrainte en un point	76	
_	Vecteur contrainte	77	
	État de contrainte	79	
4	Exercice d'application	81	

8 Table des matières

Chap	pitre 5 : Les déformations et les déplacements	83
1	Description eulérienne et lagrangienne	83
2		86
3	Vecteur déformation	87
4	Tenseur des déformations	88
5	Torseur des déformations dans le cas des poutres	91
Chapitre 6 : Les caractéristiques des sections droites		97
1	Centre de gravité	97
2	Moments quadratiques	99
Chap	pitre 7 : Du torseur de cohésion aux contraintes – Le principe	
d'éq	uivalence	103
1	Torseur de cohésion dans le cas général	104
2	Etat de contrainte dans une poutre	104
3	Relation de principe d'équivalence	105
	Contrainte normale dans la section	107
	Contrainte tangentielle dans la section	108
6	Lien contraintes / Torseur de cohésion	110
Chap	pitre 8 : Des contraintes aux déformations - Loi de comportement	111
1	Définition issue de la mécanique des milieux continus	111
2	Adaptation au cas des poutres	112
3	Lien déformations / Torseur de cohésion	113
Chap	Chapitre 9 : Des déformations aux déplacements	
1	Caractérisation du déplacement	115
2	Du déplacement à la déformation	118
3	Bilan	120
4	Exercices d'application	121
Chap	Chapitre 10: Traction Compression	
1	Approche expérimentale	144
2	Etat de contrainte – Principe d'équivalence	149
3	Etat de déformation	151
4	Loi de comportement	152
5	Concentration de contraintes	152
6	Exercices d'application	154

Table des matières 9

Chapitre 11 : Cisaillement		163
2 3 4 5 6	Essai de cisaillement Etat de contrainte – Principe d'équivalence Etat de déformation Loi de comportement Contraintes normales vs tangentielles Exemples d'application Exercices d'application	163 164 165 166 166 167 168
Chapitre 12 : Flexion		175
2 3 4	Approche expérimentale Etat de déformation Loi de comportement Etat de contrainte – Principe d'équivalence Exercices d'application	175 178 179 180 183
Chapitre 13 : Torsion		191
2 3 4	Approche expérimentale Etat de déformation Loi de comportement Etat de contrainte – Principe d'équivalence Exercice d'application	191 192 194 195 197
Chapitre 14 : Critères de résistance		201
2 3 4 5	Traction uniaxiale Traction Compression biaxée Critère de Tresca Critère de Von Mises Comparaison des critères de Tresca et Von Mises Application au cas des poutres	202 206 209 212 215 216
Chapit	221	
	Contraintes totales Exercice d'application	221 222
Index		225