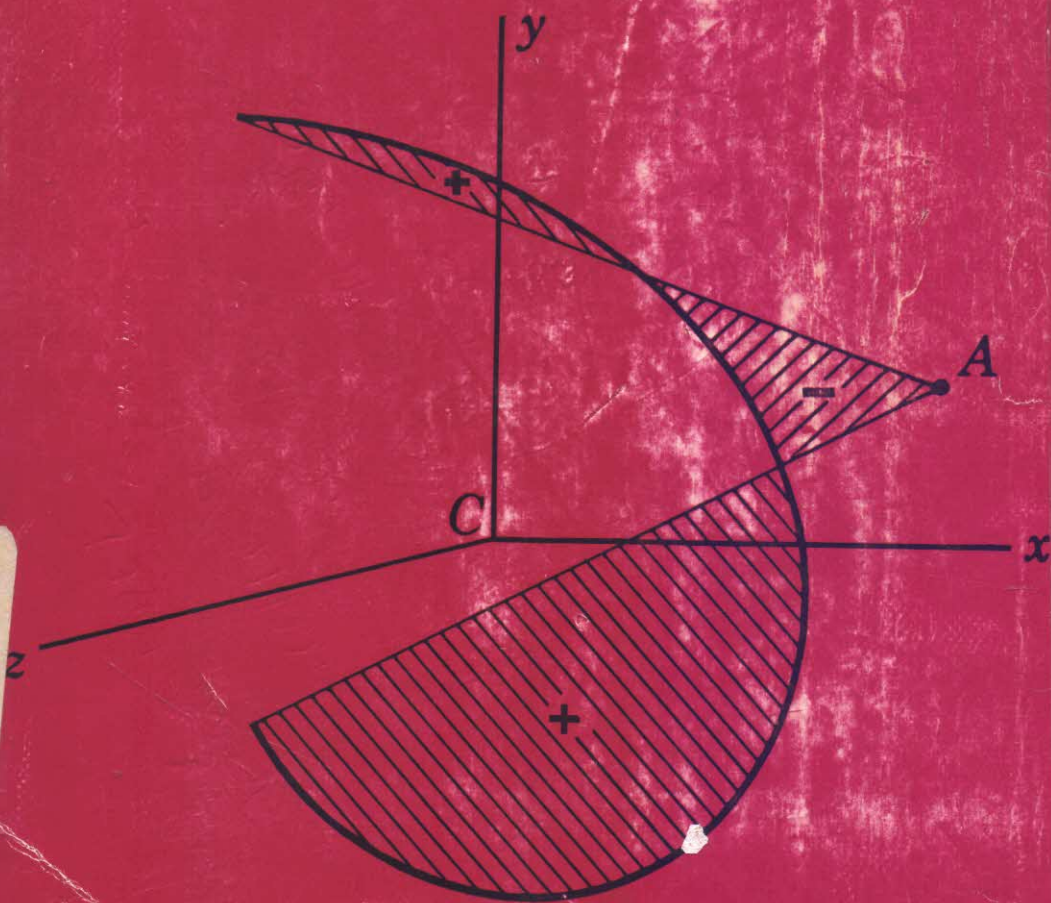


S.P. TIMOSHENKO

THÉORIE DE LA STABILITÉ ÉLASTIQUE



DUNOD

Chapman

TABLE DES MATIÈRES

NOTATIONS	XIII
CHAPITRE 1. — Flexion des poutres	1
1.1 Introduction	1
1.2 Equations différentielles des poutres soumises à des efforts latéraux et normaux	2
1.3 Cas d'une charge latérale concentrée	4
1.4 Cas de plusieurs forces concentrées	7
1.5 Cas d'une charge latérale répartie	8
1.6 Flexion d'une poutre soumise à un couple	12
1.7 Formules approchées de la déformation	14
1.8 Barre encastree	15
1.9 Cas d'une poutre comprimée dont les extrémités sont encastrees élastiquement	17
1.10 Poutres continues comprimées longitudinalement	18
1.11 Emploi des séries trigonométriques	24
1.12 Influence d'une courbure initiale sur les flexions	31
1.13 Détermination des tensions admissibles	37
CHAPITRE 2. — Flambement élastique des barres et des charpentes	46
2.1 Formule d'Euler	46
2.2 Une autre forme de l'équation différentielle de la charge critique	51
2.3 Utilisation de la théorie des poutres au calcul des charges critiques	60
2.4 Flambement des charpentes	62
2.5 Flambement des poutres continues	67
2.6 Flambement de barres continues posées sur des appuis élastiques	70
2.7 Flèches de grande valeur produites par le flambement des barres (l'Elastique)	77
2.8 Méthode de l'énergie appliquée au calcul de la charge critique	82
2.9 Calcul approché de la charge critique par la méthode de l'énergie	89
2.10 Flambement d'une barre sur fondations élastiques	95
2.11 Flambement d'une barre sous l'action de forces de compression intermédiaires	98
2.12 Flambement de barres prismatiques sous l'action de charges axiales réparties	101
2.13 Flambement d'une barre reposant sur un milieu élastique et soumise à des charges axiales réparties	108
2.14 Flambement de barres de section variable	114
2.15 Calcul des charges critiques par la méthode des approximations successives	116
2.16 Barres dont la section varie uniformément	125
2.17 Influence de l'effort tranchant sur la charge critique	131
2.18 Flambement des mâts en treillis	135
2.19 Flambement de ressorts hélicoïdaux	142
2.20 Stabilité d'un système de barres	144

2.21	Cas de forces non constantes.....	152
2.22	Stabilité des poutres prismatiques soumises à des forces axiales variables.....	157
CHAPITRE 3. — Flambement inélastique.....		162
3.1	Flexion inélastique.....	162
3.2	Flexion inélastique et charge axiale.....	166
3.3	Flambement d'une barre comprimée au-delà de la limite proportionnelle. Cas fondamental.....	174
3.4	Flambement au-delà du domaine élastique de barres ayant d'autres conditions aux extrémités.....	180
CHAPITRE 4. — Expériences et formules pratiques.....		183
4.1	Expériences exécutées sur des colonnes pleines.....	183
4.2	Diagramme des tensions critiques adopté comme base d'établissement d'une colonne.....	190
4.3	Formules empiriques pour le calcul des colonnes.....	193
4.4	Hypothèse d'imperfections initiales, prise comme base du calcul d'une colonne.....	195
4.5	Etude des différentes conditions aux extrémités.....	201
4.6	Projet d'une colonne encastree.....	204
CHAPITRE 5. — Flambement à la torsion.....		210
5.1	Introduction.....	210
5.2	Torsion pure des barres minces.....	211
5.3	Torsion non uniforme de barres minces.....	216
5.4	Flambement à la torsion.....	222
5.5	Flambement par torsion et flexion.....	227
5.6	Flambement combiné à la torsion et à la flexion d'une barre supportée élastiquement de façon continue.....	235
5.7	Flambement à la torsion sous l'effet d'une poussée et de moments aux extrémités.....	242
CHAPITRE 6. — Flambement latéral des poutres.....		250
6.1	Equations différentielles du flambement latéral.....	250
6.2	Flambement latéral en flexion pure.....	252
6.3	Flambement latéral d'une poutre cantilever.....	256
6.4	Flambement latéral des poutres en I reposant sur des appuis simples..	261
6.5	Flambement latéral d'une poutre de section rectangulaire étroite reposant sur appuis simples.....	266
6.6	Autres cas de flambement latéral.....	268
6.7	Flambement latéral des poutres en I pour des tensions dépassant la limite d'élasticité proportionnelle.....	270
CHAPITRE 7. — Flambement des anneaux, des barres courbes et des arcs....		276
7.1	Flexion d'une barre mince courbe dont l'axe est circulaire.....	276
7.2	Application des séries trigonométriques à l'étude d'un anneau circulaire mince.....	280
7.3	Effet produit par une pression uniforme sur la flexion d'un anneau circulaire.....	285
7.4	Flambement d'anneaux circulaires et de tuyaux sous l'action d'une pression extérieure uniforme.....	288
7.5	Etude des tubes supportant une pression extérieure uniforme fondée sur les imperfections présumées de ces tubes.....	292
7.6	Flambement d'un arc circulaire uniformément comprimé.....	295
7.7	Arcs de formes différentes.....	301

7.8	Flambement des barres courbes ayant une courbure faible.....	303
7.9	Flexion d'un barreau prismatique.....	309
7.10	Flambement latéral d'une barre circulaire.....	311
CHAPITRE 8. — Flexion des plaques minces.....		318
8.1	Flexion pure des tôles.....	318
8.2	Flexion des plaques sous l'action d'une charge répartie latéralement.....	324
8.3	Flexion et traction ou compression combinées.....	332
8.4	Energie de déformation produite par la flexion d'une plaque.....	334
8.5	Flexion d'une plaque rectangulaire dont les côtés reposent sur appuis.....	339
8.6	Flexion d'une plaque ayant une faible courbure initiale.....	342
8.7	Cas des grandes déformations de plaques.....	345
CHAPITRE 9. — Flambement des plaques minces.....		347
9.1	Méthode de calcul des charges critiques.....	348
9.2	Flambement de plaques rectangulaires uniformément comprimées dans une direction et reposant simplement sur appuis.....	350
9.3	Flambement d'une plaque rectangulaire reposant sur appuis et comprimée dans deux directions perpendiculaires l'une à l'autre.....	356
9.4	Flambement d'une plaque rectangulaire uniformément comprimée, reposant sur appuis le long de deux arêtes opposées, perpendiculaires à la compression et dont les deux autres arêtes répondent à des conditions de fixation variées.....	359
9.5	Flambement d'une plaque rectangulaire reposant sur appuis le long de deux arêtes opposées et uniformément comprimé suivant une direction parallèle à celle de ces arêtes.....	370
9.6	Flambement d'une plaque rectangulaire reposant sur appuis, sous l'action combinée de la flexion et de la compression.....	373
9.7	Flambement d'une plaque rectangulaire sous l'action de tensions de cisaillement.....	379
9.8	Autres cas de flambement de plaques rectangulaires.....	386
9.9	Flambement des plaques circulaires.....	389
9.10	Flambement de plaques de formes diverses.....	393
9.11	Stabilité des plaques renforcées par des nervures.....	394
9.12	Flambement d'une plaque au-delà de la limite proportionnelle.....	409
9.13	Flambement de plaques avec flèches de grandes dimensions.....	411
9.14	Résistance à la rupture d'une plaque déformée par flambement.....	419
9.15	Expériences de flambement de poutres.....	424
9.16	Applications pratiques de la théorie du flambement des plaques.....	430
CHAPITRE 10. — Flexion d'enveloppes minces.....		441
10.1	Déformation d'un élément d'enveloppe.....	441
10.2	Déformations symétriques d'une enveloppe cylindrique circulaire.....	445
10.3	Déformation sans extension d'une enveloppe cylindrique circulaire.....	446
10.4	Cas général de la déformation d'une enveloppe cylindrique.....	450
10.5	Déformation symétrique d'une enveloppe sphérique.....	455
CHAPITRE 11. — Flambement des enveloppes.....		459
11.1	Flambement symétrique d'une enveloppe cylindrique sous l'action d'une compression axiale uniforme.....	459
11.2	Formes de flexion d'enveloppes cylindriques, sans extensions et dues à l'instabilité.....	463
11.3	Flambement d'une enveloppe cylindrique sous l'action d'une pression axiale uniforme.....	464

11.4	Expériences exécutées sur des enveloppes cylindriques comprimées suivant l'axe.....	470
11.5	Flambement d'une enveloppe cylindrique sous l'action d'une pression latérale uniforme, provenant de l'extérieur.....	476
11.6	Enveloppes cylindriques soumises à la flexion ou à une compression excentrée.....	484
11.7	Compression axiale de panneaux en tôle courbe.....	487
11.8	Panneaux en tôle courbe soumis au cisaillement et à la compression combinés.....	490
11.9	Flambement d'une enveloppe cylindrique renforcée soumise à une compression axiale.....	492
11.10	Flambement d'une enveloppe cylindrique sous l'action combinée d'une pression axiale et d'une pression latérale uniforme.....	497
11.11	Flambement d'une enveloppe cylindrique soumise à la torsion.....	501
11.12	Flambement d'enveloppes coniques.....	511
11.13	Flambement d'une enveloppe sphérique uniformément comprimée..	514

APPENDICE.....	523
----------------	-----

<i>Tableau A-1</i> Table des fonctions $\varphi(u)$, $\psi(u)$, $\chi(u)$	523
---	-----

<i>Tableau A-2</i> Table des fonctions $\eta(u)$ et $\lambda(u)$	531
--	-----

<i>Tableau A-3</i> Propriétés de sections.....	532
--	-----

Index des noms cités.....	533
---------------------------	-----

Index des matières.....	537
-------------------------	-----