

Cours de l'Ecole Nationale des ponts et chaussées

HENRY THONIER

3

CONCEPTION
ET CALCUL
DES STRUCTURES
DE BATIMENT

Presses de l'école nationale des
onts et chaussées

SOMMAIRE

Tome 1

Introduction	1
1. Rappels de Résistance des Matériaux. Étude des poutres soumises à la flexion	3
1. Calcul des contraintes dans une section	3
2. Calcul de l'effort tranchant V , du moment M , de la rotation ω , de la déformée ou flèche y pour une charge $p = p(x)$	4
3. Rotation à l'appui gauche pour une travée isostatique de portée L	6
4. Rotations dues à un moment C sur appui d'une travée à inertie constante I	8
5. Calcul des moments sur appuis des poutres continues. Théorème des trois moments	9
6. Poutre continue. Calcul des moments sur appuis. Méthode de Caquot	12
7. Redistribution des moments en béton armé	14
8. Règles forfaitaires en béton armé	15
9. Portée de calcul	17
10. Quelques résultats intéressants	18
11. Effort tranchant et cisaillement des pièces fléchies	21
12. Poutres continues. Sollicitations en travées	26
13. Calcul des moments de travées isostatiques. Méthode générale	32
14. Exercices	37
Tableaux de calcul de béton armé	45
2. Formulaire de calcul des poutres	69
1. Travée isostatique sur deux appuis	69
2. Console encastrée à gauche	78
3. Travée sur deux appuis, encastrée à gauche	83
4. Travée encastrée aux deux extrémités	87
5. Poutre continue de deux travées	91
6. Poutre continue de trois travées égales	101
7. Poutre continue de n travées égales	106
3. Actions et descente de charges	111
1. Charges permanentes	111
2. Charges d'exploitation	114
3. Action de la neige	116
4. Action du vent	118
5. Actions sismiques	129
6. Prise en compte des actions	168
7. Descente de charges	173
8. Combinaisons d'actions	193
4. Fondations superficielles	197
1. Contraintes du sol	199

2. Semelles filantes sous voile. Méthode des bielles. Charge centrée	224
3. Semelles rectangulaires sous poteau. Méthode des bielles. Charge centrée	230
4. Semelles filantes avec flexion	236
5. Semelles rectangulaires avec flexion	238
6. Semelles excentrées	271
7. Semelles nervurées	288
8. Semelles circulaires	291
9. Poutre sur sol élastique	296
10. Semelles filantes sous poteaux	306
11. Dallages	321
12. Radiers généraux	330
13. Charges concentrées sur dallage. Formules	332
14. Dallage en béton de fibre	339
15. Pathologie	340
16. Résumé. Semelle sous poteau ou voile centré. Contrainte constante	342
17. Choix du type de fondation	343
Bibliographie	345
Index	349

Tome 2

5. Fondations profondes	351
1. Définition	351
2. Actions	353
3. Combinaisons	353
4. Force portante des pieux	354
5. Capacité du sol	355
6. Capacité du pieu	358
7. Semelles sur pieux - Généralités	366
8. Pieux soumis à un effort horizontal en tête	370
9. Semelles sur pieux	410
10. Longrines	460
11. Parois moulées	462
Bibliographie	467
6. Dalles	469
1. Les planchers	469
2. Les dalles	471
3. Dalle rectangulaire articulée sur ses quatre côtés	475
4. Dalle rectangulaire. Deux côtés articulés et chacun des deux autres étant encastré, articulé ou libre	482
5. Dalle circulaire sous charge de révolution	505

6. Calcul des dalles à la rupture - Méthodes des lignes de rupture	510
7. Dalle précontrainte à câbles non-adhérents	531
8. Plancher-dalle	549
9. Dalles précontraintes alvéolées	570
10. Dalles mixtes béton à bacs collaborants	589
11. Dalles de forme quelconque	595
12. Dispositions constructives	601
13. Charges sur planchers en cours de travaux	605
Bibliographie	609
7. Poutres et planchers	613
1. Calcul des planchers	613
2. Calcul des poutres continues	615
3. Planchers à entrevous	616
4. Planchers nervurés	633
5. Planchers à poutres croisées et planchers-caissons	653
6. Planchers métalliques	670
7. Liaisons éléments préfabriqués - Béton coulé sur place	686
8. Dalles avec prédalles	687
9. Plancher mixte - Poutre en acier et béton coulé sur place	695
10. Planchers en bois	736
11. Calcul de la flèche d'un plancher	745
12. Actions des charges dynamiques sur les planchers	751
13. Points particuliers	758
Bibliographie	763
Index	771

Tome 3

8. Poteaux	779
1. Généralités	779
2. Flambement	782
3. Le flambement en béton armé	804
4. Poteaux de bâtiments en béton armé sous charges centrées et d'élanement inférieur à 70	818
5. Poteau en béton armé avec moment (ou excentricité)	820
6. Dispositions constructives	824
7. Exemple de poteau en béton armé	827
8. Programme «POTO» de calcul et ferrailage de poteau en béton armé	830
9. Poteau en béton armé suivant l'Eurocode 2	835
10. Poteau en acier suivant les CM 66	840

11. Poteau en acier suivant l'Eurocode 3	847
12. Poteau mixte acier-béton suivant l'Eurocode 4	852
13. Poteau en bois suivant l'Eurocode 5	858
14. Déversement des poutres en béton armé	860
15. Flexion déviée	862
Tableaux de calcul (flambement, déversement, poteaux en béton armé)	866
Bibliographie	874
 9. Portiques et ossatures	 877
1. Définitions	877
2. Portiques simples	878
3. Portiques multiples en béton armé	882
4. Ossature en acier	912
5. Programme de calcul des portiques	921
6. Poutres treillis	954
7. De la validité des résultats	978
Bibliographie	981
 10. Voiles et murs	 983
1. Généralités	983
2. Choix du type de voile en fonction du site	984
3. Dispositions constructives des voiles en béton armé ou non armé	987
4. Résistance des voiles	991
5. Exemples	999
6. Murs en maçonnerie non armée	1014
7. Voûtes de décharges	1032
8. Linteaux	1045
9. Poutres-cloisons	1048
10. Maçonnerie armée	1073
11. Ouvertures dans les voiles et murs	1085
12. Panneaux de maçonnerie sous charge horizontale dans leur plan	1093
13. Raccourcissement différentiel	1095
14. Calcul des voiles en béton - Méthode pratique	1124
Bibliographie	1140
Liste des programmes	1143
Annexe : Mode d'emploi des programmes de calcul de poutres «POCO» +	1147
Index BAEL 91	1277
Index général	1285