

JACQUES VERDEYEN

Ingénieur-Conseil A. I. Br.

Chargé de cours à l'Université de Bruxelles

MÉCANIQUE DU SOL
ET
FONDITIONS

EDITIONS DESOER
LIEGE

EDITIONS EYROLLES
PARIS

TABLE DES MATIÈRES

PREMIERE PARTIE. — MECANIQUE DU SOL

	Pages
<i>Avant-propos</i>	7
<i>Chapitre I. — Historique - Généralités</i>	11
1. Historique	11
2. Définitions et état de tension des sols	14
3. Mouvements de l'eau dans le sol	18
4. Fondation	25
<i>Chapitre II. — Dénomination pétrographique des sols</i>	27
1. Introduction	27
2. Définition et origine des sols	27
3. Définitions des roches	30
4. Caractères permettant l'identification rapide des minéraux essentiels constituant les roches meubles communes à grain fin.	37
<i>Chapitre III. — Equilibre des massifs pulvérulents et des massifs cohérents.</i>	41
A. Généralités	41
1. Introduction	41
2. Tensions ou contraintes autour d'un point d'un milieu élas- tique	42
3. Critère de la résistance des terres. - Loi de Coulomb	45
4. Equilibre des massifs de terre	49
5. Conclusions	54
B. Les massifs pulvérulents	57
6. Equations de l'équilibre limite	57
7. Principe de similitude	58
8. Relation entre les tensions	58
9. Tension sur une facette voisine d'une facette de glissement .	60
10. Equation des lignes de glissement effectif des massifs pulvé- rulents. Equation de Kötter-Massau	61
11. Lignes de glissement effectif rectilignes	64
12. Lignes de glissement effectif dans un massif non pesant	66
13. Equilibre au contour d'un massif pulvérulent	66
14. Détermination analytique des lignes de glissement effectif et des tensions	67
15. Equilibre linéaire ou équilibre limite d'un massif pulvérulent indéfini limité par une surface libre plane	68
16. Cas particulier du massif limité par un plan horizontal	74

- 17. Equilibre curviligne ou équilibre d'un massif pulvérulent indéfini limité par deux plans
- 18. Cas particulier de l'équilibre linéaire
- 19. Interprétation géométrique des formules précédentes
- 20. Valeurs relatives des tensions en un point
- 21. Conclusions et classification des équilibres
- C. Les massifs cohérents
- 22. Equation de l'équilibre limite
- 23. Principe de similitude
- 24. Principe de correspondance entre les massifs cohérents et les massifs pulvérulents
- 25. Relation entre les tensions
- 26. Equilibre d'un massif cohérent à surface libre plane
- 27. Eboulement des massifs cohérents et lignes de rupture.
- 28. Limite des massifs profonds
- 29. Equation générale des lignes de glissement effectif sous un talus rectiligne, incliné sur l'horizontale d'un angle $i > \psi$
- 30. Cas particuliers
- 31. Hauteur dangereuse des massifs profonds
- 32. Conclusions

Chapitre IV. — Caractéristiques physiques et mécaniques des sols

- A. Introduction
- 1. Généralités
- 2. Les sondages
- B. Essais en laboratoire
- 3. Caractéristiques physiques
- 4. Caractéristiques mécaniques
- C. Essais sur le terrain en place
- 5. Essai de charge directe
- 6. Essais de pénétration en profondeur
- 7. La perméabilité
- 8. Mesure de la pression de l'eau interstitielle

Chapitre V. — Dénomination et classification géotechnique des sols

- 1. Introduction
- 2. Généralités
- 3. Classification basée sur la granulométrie
- 4. Signification de la plasticité au point de vue de la classification des sols
- 5. Classification basée sur l'analyse chimique
- 6. Conclusions

Chapitre VI. — Equilibre de déformation - Calcul des tassements

- A. Calcul des tensions
- 1. Introduction
- 2. Distribution des tensions dans le sol. Formules de Boussinesq.

	Pages
3. Contrôle expérimental	202
4. Formule de O. K. Fröhlich (1934)	203
5. Calcul pratique des tensions	207
B. Calcul des déformations ou des tassements du sol	214
6. Introduction	214
7. Théorie analytique du tassement des couches argileuses de K. V. Terzaghi et O. K. Fröhlich (1925-1938)	220
8. Remarques.	231
9. Applicabilité de la théorie précédente	232
10. Méthode expérimentale du professeur A. S. K. Buisman, de Delft (1936)	234
11. Conclusions	240

DEUXIEME PARTIE. — FONDATIONS

<i>Chapitre VII. — Les fondations directes</i>	245
A. Introduction	245
1. Généralités.	245
2. Répartition des pressions sous les massifs de fondation.	246
B. Empattement, semelles et radiers rigides	248
3. Généralités.	248
4. Fondations par empattement en maçonnerie ou en béton	248
5. Fondations sur semelles en béton armé	256
6. Semelles avec charge excentrée	259
7. Semelles en poutrelles enrobées	262
8. Fondations par plateau ou radier général	263
C. Semelles, poutres ou radiers élastiques	271
9. Généralités.	271
10. Théorie générale	271
11. Le coefficient de raideur K	273
12. Cas particuliers	277
13. Poutre sollicitée par des charges concentrées	277
14. Poutre de longueur infinie sollicitée par une seule charge con- centrée	279
15. Lignes d'influence de σ , T et M en un point quelconque de la poutre de longueur infinie sollicitée par une charge con- centrée	280
16. Poutre de longueur infinie sollicitée par un couple appliqué en un point quelconque de la poutre	282
17. Poutre de longueur infinie, chargée d'une infinité de charges concentrées P, égales et équidistantes	283
18. Poutre de longueur finie sollicitée par des charges quelconques.	286
19. Poutre de longueur finie chargée en son centre par une charge P	290
20. Poutre de longueur finie chargée à ses extrémités par deux charges égales valant P	293
21. Méthodes générales. Résolution par tracés graphiques	296

	Pages
22. Radier élastique	305
23. Conclusions	306
D. Tensions admissibles sur les sols de fondation	307
24. Introduction	307
25. Tensions limites des états élastiques du sol	307
26. Tensions limites des états plastiques du sol	314
27. Applications numériques	320
28. Applicabilité des formules	321
E. Le tassement des fondations directes	323
29. Introduction	323
30. Calcul des tassements	324
31. Applications numériques	327
32. Moyens de réduire les effets du tassement	330
33. Conclusions	336
<i>Chapitre VIII. — Les fondations profondes</i>	<i>338</i>
A. Introduction	338
B. Les fondations sur pieux ou pilotis	339
2. Préliminaires	339
3. Pilots préparés d'avance et battus dans le sol	339
4. Pieux moulés dans le sol	351
5. Parallèle entre les différentes sortes de pilots ou pieux	360
6. Battage et arrachage des pieux	361
C. La charge portante des pilots et des pieux	367
7. Généralités	367
8. Formules statiques	368
9. Application numérique	377
10. Applicabilité des formules statiques	379
11. Formules dynamiques	381
12. Application numérique	389
13. Essai de percussion.	391
14. Applicabilité des formules dynamiques	391
15. Les essais de mise en charge des pieux	396
16. Exemples d'application	402
17. Applicabilité des essais de pieux	404
18. Détermination de la charge portante des pieux d'après les résultats des essais de pénétration à grande profondeur	405
19. Application	407
20. Applicabilité des essais de pénétration à grande profondeur	409
21. La charge portante d'un groupe de pieux ou pilots	410
D. Le tassement des fondations sur pieux ou pilots	414
22. Introduction	414
23. Tassement des couches de sol sous la pointe des pieux	414
24. Tassement des couches de terrain situées au-dessus de la pointe des pieux	417
25. Comparaison entre le tassement d'ouvrages fondés sur pieux ou sans pieux	421

	Pages
E. Le calcul statique des pieux ou pilots	422
26. Généralités	422
27. Déformation des pilots ou pieux	423
28. Cas de la semelle sur pieux verticaux sollicitée par une charge résultante verticale	424
29. Remarques	426
30. Cas général. Charge résultante oblique	426
31. Procédé graphique. Méthode de H. M. Westergaard	427
32. Application numérique	428
33. Calcul analytique. Méthode de Nokkentved	430
34. Cas particulier	436
35. Application numérique	437
36. Remarques importantes	438
37. Méthode pratique pour la détermination des charges sur un ensemble de pieux	439
38. Application numérique	441
39. Système à trois dimensions	442
 <i>Chapitre IX. — Renforcement des fondations</i>	 446
1. Généralités	446
2. Elargissements d'empattements	446
3. Rempiètement de la Banque Nationale, à Bruxelles	448
4. Reprise en sous-œuvre du Palais Ribour, à Lille	455
5. Reprise en sous-œuvre des fondations de la gare transatlantique du Havre	457
 <i>Chapitre X. — Le rabattement de la nappe aquifère</i>	 463
1. Généralités	463
2. Mécanisme du rabattement de la nappe aquifère	466
3. Calcul du rabattement de la nappe aquifère provoqué par un seul puits filtrant	467
4. Remarques	469
5. Cas d'une couche aquifère de grande hauteur	472
6. Calcul du rabattement d'une nappe artésienne provoqué par un seul puits filtrant	473
7. Calcul du rabattement d'une nappe aquifère provoqué par un groupe de puits filtrants	474
8. Calcul du rabattement d'une nappe artésienne dû à un groupe de puits filtrants	477
9. Détermination du coefficient de perméabilité k du terrain en place	477
10. Tassements dus aux abaissements du plan d'eau	480
11. Exemples de calcul de tassements dus aux rabattements de la nappe aquifère.	483
12. Exécution des travaux de rabattement de nappe aquifère	489
13. Exemples d'application de rabattement de nappe aquifère	494
 <i>Chapitre XI. — Les palplanches.</i>	 503
1. Généralités	503
A. Palplanches en bois	504

	Pages
B. Palplanches en béton armé	506
4. Palplanches en béton armé préparées d'avance	507
5. Palplanches en béton armé moulées dans le sol	512
C. Les palplanches métalliques.	515
6. Généralités	515
7. Classification des palplanches métalliques	517
8. Résistance à la flexion	521
9. Les emboîtements	524
10. Qualités de l'acier et résistance aux attaques physiques et chimiques	525
11. Battage et arrachage des palplanches.	531
12. Applications des palplanches métalliques	535
<i>Chapitre XII. — La sécurité des fondations</i>	<i>543</i>
1. Introduction	543
2. Généralités	543
3. Coefficient de sécurité	544
4. Responsabilités	549
5. Conclusions	553
<i>Bibliographie</i>	<i>555</i>