

Problèmes pratiques de mécanique des sols et de fondations 1

**Généralités - Plasticité
Calcul des tassements
Interprétation des essais in situ**

**Guy Sanglerat / Gilbert Olivari
Bernard Cambou**

préface de Jean Kerisel

deuxième édition

Dunod



Table des Matières

TOME 1

Préface de M. le Président Jean Kerisel	V
Avant-propos	VII
Table des matières du tome 1	IX
Table des matières du tome 2	XIII
Note concernant les unités	XVII
Liste des notations	XXI
Chapitre 1. — Caractéristiques physiques des sols	1
1.1 Teneur en eau.	1
1.2 Teneur en eau. Degré de saturation.	3
1.3 Poids volumique et densité.	4
1.4 Poids volumique et densité. Saturation et teneur en eau.	5
1.5 Granulométrie. Calcul du diamètre efficace et du coefficient de Hazen.	8
1.6 Classification H.R.B.	11
1.7 Limites d'Atterberg.	13
1.8 Correction d'une courbe granulométrique, coupures et mélanges.	17
1.9 Compactage. Diagramme Proctor. Courbe de saturation.	24
1.10 Indice des vides d'un sol organique.	31
1.11 Sédimentométrie.	34
1.12 Densité relative. Unités anglo-saxonnes.	35
1.13 Recherche d'une granulométrie optimale par mélange.	37
1.14 Etude de la structure d'un sol à l'aide d'un milieu analogique bidimensionnel (petits rouleaux).	42
Chapitre 2. — L'eau dans le sol	47
2.1 Calcul du coefficient de perméabilité d'un sable.	47
2.2 Calcul du coefficient de perméabilité d'une argile.	47
2.3 Calcul du coefficient de perméabilité d'un sable.	49
2.4 Perméabilité moyenne de couches superposées.	51
2.5 Détermination de la perméabilité par essai de pompage.	53
2.6 Détermination de la contrainte effective dans un sable.	56
2.7 Détermination de la contrainte effective dans une argile.	57

2.8	Gradient hydraulique critique de sables de différentes compacités.	58
2.9	Fissuration de fouille et renard.	59
2.10	Utilisation du moule <i>kh</i> . Calcul de l'ascension capillaire.	61
2.11	Calcul de gradient hydraulique. Calcul du débit d'une tranchée de pied de talus.	64
2.12	Construction d'un réseau d'écoulement et calcul d'un débit de fuite et des sous-pressions, sous un barrage reposant sur un sol homogène anisotrope.	67
2.13	Barrage en terre : condition de boulangerie. Calcul d'un tapis filtrant. Calcul d'un débit de percolation.	75
2.14	Ascension capillaire dans un sol homogène. Calcul de contraintes effectives.	79
2.15	Ascension capillaire dans un modèle analogique de sable.	81
2.16	Rabattement de nappe à l'aide d'aiguilles filtrantes.	84
2.17	Détermination de la condition de renard dans un massif rocheux fracturé.	88
2.18	Calcul de perméabilité avec unités anglo-saxonnes.	90
2.19	Utilisation pratique de la congélation des sols. Calcul d'un mur de glace.	92
	Note technique concernant la congélation des sols.	96
Chapitre 3. — Calcul pratique des tassements. Compressibilité et théorie de la consolidation		103
3.1	Essai œdométrique sur un sable.	103
3.2	Essai œdométrique sur une argile.	106
3.3	Calculs approchés de l'indice de compression C_c et du tassement d'une argile normalement consolidée.	110
3.4	Calculs approchés des tassements d'une argile surconsolidée et de la contrainte de consolidation.	112
3.5	Evaluation des contraintes en profondeur sous des semelles superficielles.	115
3.6	Détermination des tassements d'une couche d'argile sous une charge concentrée.	118
3.7	Détermination du coefficient de raideur k_v	121
3.8	Evaluation du temps de consolidation d'une couche d'argile drainée sur ses deux faces.	123
3.9	Détermination du coefficient de perméabilité.	124
3.10	Evaluation de la durée de consolidation.	125
3.11	Etablissement des courbes de compressibilité et de consolidation. Calcul de tassement. Evaluation du préchargement.	127
3.12	Calcul de modules œdométriques. Comportement d'une argile surconsolidée.	134
3.13	Consolidation à l'aide de drains de sable.	137
3.14	Consolidation des multicouches par la théorie d'Absi. Consolidation par remblais de préchargement.	139
3.15	Essai œdométrique sur une argile surconsolidée.	141
3.16	Calcul de C_c , de m_v et des tassements d'une argile saturée. Calcul du degré de consolidation.	144
3.17	Calcul du tassement d'une fondation superficielle.	147

3.18	Calcul de tassements avec l'abaque de Newmark. Influence de semelles voisines.	156
3.19	Résolution de l'équation de la consolidation de Terzaghi par la méthode des différences finies. Application : consolidation d'un bicouche.	161
3.20	Calcul des tassements de fondations superficielles à partir d'essais <i>in situ</i> : pénétromètre, pressiomètre ou S.P.T.	168
Chapitre 4. — Plasticité et résistance au cisaillement		169
4.1	Triaxial sur un sable.	169
4.2	Contraintes principales.	171
4.3	Calcul de c et φ à l'aide d'un essai triaxial.	172
4.4	Essais triaxiaux effectués dans différentes conditions de drainage. Cercles de Mohr et courbe intrinsèque.	174
4.5	Résistance au cisaillement d'une argile avec unités anglo-saxonnes. Calcul des contraintes effectives.	178
4.6	Interprétation de différents types d'essais triaxiaux drainés, non drainés, consolidés, non consolidés.	180
4.7	Calcul de la résistance à la compression simple à partir d'un essai triaxial consolidé non drainé.	183
4.8	Relation entre module d'Young, module œdométrique et coefficient de Poisson.	184
4.9	Mesure du coefficient de Poisson au triaxial.	186
4.10	Comparaison de la variation de direction des contraintes principales au cours d'un essai de cisaillement à la boîte de Casagrande et au cours d'un essai triaxial.	189
4.11	Essai triaxial : calcul de la pression interstitielle à la rupture et du coefficient A_f de Skempton.	191
4.12	Détermination du chemin des contraintes suivi au cours de différents essais.	193
4.13	Tenseur sphérique, tenseur déviatorique et variations de volume.	197
4.14	Détermination des coefficients de Henkel.	201
4.15	Coefficient de Henkel. Comparaison de deux essais triaxiaux.	203
4.16	Influence des conditions de sollicitation sur les caractéristiques d'un sol. Application aux coefficients de Bishop et de Henkel.	205
4.17	Mesure au triaxial du coefficient K_0 de pression des terres au repos.	207
4.18	Détermination des divers chemins de contraintes suivis au cours de la construction d'un barrage en terre.	208
Chapitre 5. — Equilibre plastique		213
5.1	Pôle du Cercle de Mohr.	213
5.2	Massif pulvérulent semi-infini en équilibre limite.	215
5.3	Massif pulvérulent semi-infini avec surface inclinée en équilibre limite.	217
5.4	Equilibre de Rankine.	221
5.5	Plasticité. Equilibre limite d'un milieu non pesant chargé en surface. Coin de Prandtl.	225

5.6	Massif cohérent semi-infini avec surface inclinée en équilibre limite.	234
5.7	Hauteur limite d'une fouille en milieu cohérent.	240
5.8	Superposition de deux états d'équilibre limite.	242
Chapitre 6. — Interprétation des essais <i>in situ</i>		245
6.1	Interprétation d'essais de pénétration statique.	245
6.2	Interprétation d'un diagramme de pénétration dynamique.	246
6.3	Interprétation d'un essai de pénétration statique à cône de type Delft dans de l'argile.	248
6.4	Interprétation d'un essai de pénétration statique avec une pointe simple dans l'argile.	250
6.5	Interprétation d'un diagramme de pénétration dynamique.	251
6.6	Interprétation d'un essai de pénétration dynamique Sermes.	253
6.7	Interprétation d'un essai de pénétration dynamique Sermes. Sol argileux sous la nappe.	254
6.8	Interprétation d'un essai de pénétration dynamique Bevac. Sol argileux sous la nappe.	255
6.9	Calcul de tassements à partir d'essais de pénétration statique dans le cas d'un bicouche.	257
6.10	Calcul de tassements à partir d'essais de pénétration statique par la méthode de Schmertmann dans des graviers sableux.	262
6.11	Calcul de tassements d'un sol compressible sur substratum en pente, à partir d'essais de pénétration statique.	266
6.12	Calcul de pieux dans un tricouche à partir du pénétromètre statique.	271
6.13	Calcul du tassement d'un remblai de préchargement à partir du pénétromètre statique.	276
6.14	Calcul des tassements d'un remblai de préchargement à partir du pénétromètre statique Andina.	278
6.15	Calcul de tassements à partir du pénétromètre statique.	282
6.16	Evaluation des tassements en milieu argileux à partir du pénétromètre statique. Influence des remblais.	285
6.17	Calcul de semelles superficielles fondées sur du sable à partir du S.P.T. (Standard Penetration Test).	288
6.18	Calcul d'un pieu fondé sur le sable à partir du S.P.T.	293
6.19	Comparaison des coûts de reconnaissance de sol basés sur différents essais <i>in situ</i>	294
6.20	Comparaison des calculs de tassements à partir du pénétromètre statique et des essais œdométriques. Calcul du coefficient α	298
6.21	Calcul des caractéristiques pressiométriques p_i , p_f et E_p , d'une argile.	303
6.22	Calcul des fondations d'un pont à partir d'essais pressiométriques.	307
6.23	Calcul du tassement instantané d'une semelle à partir du pressiomètre.	317
6.24	Calcul de fondements d'après des essais de pénétration statique ou dynamique et par essais pressiométriques	318
Bibliographie		319
Index		323