



Vincent ROBITAILLE

Denis TREMBLAY

Mécanique des sols

THÉORIE ET PRATIQUE

MODULO

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	III
Remerciements	VII
Introduction La mécanique des sols et la géotechnique	XV
1.1 Historique	XV
1.2 Les domaines d'application	XVII
1.3 L'origine des sols	XXI
Première partie	
LES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET LA CLASSIFICATION DES SOLS	1
Chapitre 1 Les caractéristiques physiques du sol	3
1.1 Les phases du sol	3
1.2 Les poids et masses volumiques	4
1.3 La densité relative	6
1.4 La porosité	14
1.5 L'indice des vides	15
1.6 La teneur en eau	16
1.7 Le degré de saturation	23
1.8 Les relations entre les caractéristiques physiques des sols	23
Chapitre 2 Les caractéristiques physiques et l'arrangement des particules	31
2.1 Les caractéristiques physiques des particules	31
2.2 Les types de sols	35
2.3 La granulométrie ou répartition granulométrique des particules	38
2.4 Les classes de sols selon leur résistance au cisaillement	67
2.5 La structure des sols	69
Chapitre 3 Les minéraux argileux	79
3.1 Les structures cristallines fondamentales des minéraux argileux	79
3.2 Les principaux types de minéraux argileux	81
3.3 Les relations entre les minéraux argileux et l'eau	86
3.4 Les forces d'attraction et de répulsion entre les minéraux argileux	90
Chapitre 4 La consistance	95
4.1 Définition	95
4.2 Les états de consistance	96
4.3 Les limites d'Atterberg	97
4.4 Les indices de plasticité et de liquidité	98
4.5 L'activité des argiles	100
4.6 Les essais en laboratoire	101
4.7 Le diagramme de plasticité	113

X TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 5 La classification des sols	117
5.1 La classification triangulaire	117
5.2 La classification unifiée (USCS)	119
5.3 La classification AASHTO	132
5.4 Les classifications du <i>Cahier des charges et devis généraux</i> (CCDG)	138
5.5 La méthode de description visuelle des sols	141

Deuxième partie

L'EAU DANS LES SOLS 157

Chapitre 6 Les propriétés hydrauliques des sols 159

6.1 L'eau souterraine	159
6.2 La capillarité	162
6.3 Le retrait et le gonflement	168
6.4 La gélivité	172
6.5 La perméabilité	174
6.6 Les essais de perméabilité en laboratoire	180
6.7 Les essais de perméabilité sur le chantier	204

Chapitre 7 L'écoulement de l'eau dans les sols 229

7.1 Les charges hydrauliques	229
7.2 Les forces d'infiltration et la boullance	234
7.3 Les réseaux d'écoulement	238
7.4 Les filtres	247

Troisième partie

L'EXPLORATION DES SOLS 259

2 Chapitre 8 La reconnaissance et l'échantillonnage 261

8.1 Les objectifs de la reconnaissance	261
8.2 Le programme de reconnaissance	262
8.3 Les méthodes de reconnaissance des sols	264
8.4 Le matériel de forage et d'échantillonnage	273
8.5 La détermination du niveau de la nappe phréatique	280
8.6 Les rapports d'étude géotechnique	283

Chapitre 9 Les essais sur le terrain 289

9.1 L'essai de pénétration standard	289
9.2 L'essai de pénétration dynamique au cône	295
9.3 Les essais de pénétration statique	296
9.4 L'essai au scissomètre de chantier	303
9.5 L'essai pressiométrique	306
9.6 Les essais de chargement de plaque	310

Quatrième partie**LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DES SOLS 315****Chapitre 10 La distribution des contraintes dans le sol 317**

10.1 Les contraintes initiales 317

10.2 Les contraintes dues aux surcharges 326

Chapitre 11 Le tassement et la consolidation 343

11.1 La compressibilité des sols 343

11.2 L'évaluation du tassement des sols à gros grains 346

11.3 L'évaluation du tassement des sols cohérents 352

Chapitre 12 La résistance au cisaillement 381

12.1 Les contraintes sur un plan de cisaillement 381

12.2 Les contraintes à la rupture et les paramètres de la résistance au cisaillement 386

12.3 La mesure des paramètres de la résistance au cisaillement 397

Cinquième partie**LES APPLICATIONS GÉOTECHNIQUES 453****Chapitre 13 Le compactage 455**

13.1 Les principes de base du compactage 455

13.2 Les effets du compactage sur certaines propriétés des sols 460

13.3 Le contrôle du compactage en laboratoire 461

13.4 Le contrôle du compactage sur le chantier 486

13.5 Le compactage en surface 516

13.6 Le compactage en profondeur 525

Chapitre 14 La stabilité des pentes et les murs de soutènement 537

14.1 La stabilité des pentes 537

14.2 Les murs de soutènement 544

Chapitre 15 Éléments d'ingénierie des fondations 577

15.1 Le rôle des fondations 577

15.2 Les types de fondations 578

15.3 La conception des fondations 584

15.4 La capacité portante des sols 587

15.5 Le dimensionnement des fondations 605

Réponses aux problèmes 625**Annexe 1**

Liste des principaux symboles 631