

CIVIL-203

**Mécanique des sols et écoulements souterrains**

Vulliet Laurent

Cursus	Sem.	Type
Génie civil	BA4	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	5
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	150h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>6 hebdo</b>
Cours	3 hebdo
Exercices	2 hebdo
TP	1 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Le cours donne les bases de la mécanique des sols et des écoulements souterrains. Il aborde les notions de caractérisation expérimentale des sols, les principales théories pour les relations constitutives et les écoulements des fluides. Les problèmes types de géotechnique y sont également traités.

**Contenu**

- Méthodes expérimentales de détermination des principales caractéristiques des sols : granulométrie; compacité et degré d'humidité; nomenclature et classification USCS; perméabilité; résistance au cisaillement; déformabilité.
- Principe des contraintes effectives, calcul à court/long terme. Chemins des contraintes.
- Introduction au comportement non linéaire des géomatériaux. Elasticité non linéaire (comportement oedométrique). Critère de rupture de Mohr-Coulomb. Loi de Darcy. Principes de compactage des remblais.
- Théorie de l'élasticité appliquée à un massif de sol demi-infini. Etats de contrainte et déformation. Calcul des tassements des fondations et des contraintes sous les fondations. Théorie de la consolidation de Terzaghi.
- Méthodes de calcul à la rupture: Poussées et butées des terres sur les écrans, analyse de stabilité des pentes, notamment par la méthode des tranches.
- Propriétés des écoulements souterrains; réseaux d'équipotentiels et de lignes de courant; influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie.
- Ecoulements permanents bidimensionnels par-dessous les ouvrages longs (rideau étanche, barrage, tunnel, drain) et en nappe libre vers une tranchée ou à travers un barrage en terre. Hydraulique des puits et des tranchées en écoulement permanent et transitoire.
- Introduction à la résolution par éléments finis et différences finies des problèmes d'écoulements souterrains.

**Mots-clés**

Mécanique des sols, écoulements souterrains, contrainte effective, relations constitutives, élasticité, plasticité, anisotropie, déformation, critères de rupture.

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

Géologie, Statique et Mécanique des matériaux.

**Acquis de formation**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Formaliser un problème lié au domaine des sols et des écoulements souterrains
- Formuler une hypothèse sur le comportement des géomatériaux
- Généraliser un ensemble de données spécifiques aux sols
- Interpréter les résultats d'essais
- Justifier les interprétations
- Prouver la validité des conclusions
- Théoriser les comportements de sols et leurs écoulements souterrains

### Méthode d'enseignement

Cours ex cathedra, exercices numériques, travaux pratiques en laboratoire.

### Travail attendu

Résoudre les exercices fournis, élaborer des rapports de laboratoire

### Méthode d'évaluation

Examen écrit lors de la session d'été (75%), avec prise en compte des travaux pratiques (15%) et du test intermédiaire (10%).

### Ressources

#### Bibliographie

Vulliet L., Laloui L., Zhao J. (2016). Mécanique des sols et des roches. Traité de génie civil Vol. 18, Presses polytechniques et universitaires romandes (PPUR), Lausanne, 604 p.

#### Ressources en bibliothèque

- [Mécanique des Sols et des Roches / Vulliet L., Laloui L., Zhao J.](#)

#### Sites web

- <http://www.ppur.org/produit/783/9782880749613/>

#### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/CIVIL-203>

### Préparation pour

- Mécanique des roches. Travaux de fondations. Voies de circulation. Constructions hydrauliques. Ouvrages souterrains.