

Concours d'Accès à la Formation de Troisième Cycle, au titre de l'année universitaire 2021-2022

Filière :	Travaux Publics		الأشغال العمومية	الشعبة:
Spécialité :	Voies et Ouvrages d'Art		طرق ومنشآت فنية	الاختصاص:
Épreuve de Spécialité :	Mécanique des Sols			امتحان في مادة التخصص:
Durée :	02 h 00	المدة:	Coefficient : 03	المعامل:
Date :	26/02/2022	التاريخ:	Heure : 15h – 17h	التوقيت:
Variante :		02	الخيار رقم:	

Exercice 01 : (06 points)

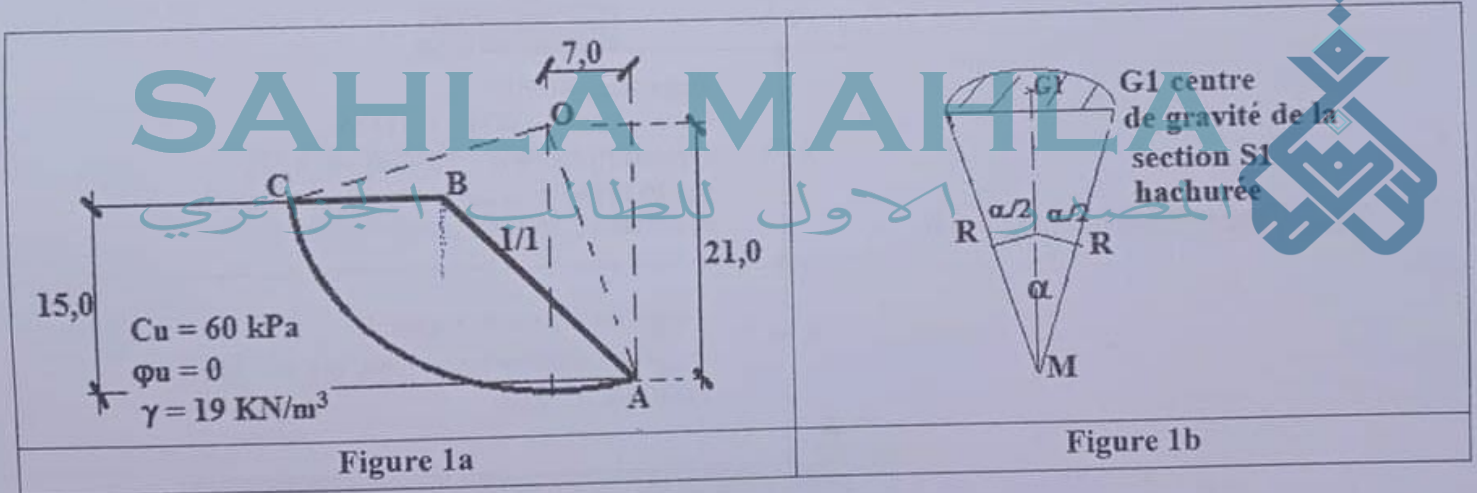
Le talus de la **Figure 1a** présente une pente de 1/1 (45°) et une hauteur de 15,0 m.

1) Démontrer, à partir des données de la **Figure 1b**, les relations suivantes :

$$\overline{MG1} = \frac{4}{3} R \frac{\sin^3(\alpha/2)}{(\alpha - \sin\alpha)} ; S_1 = \frac{R^2}{2} (\alpha - \sin\alpha)$$

2) Déterminer le facteur de sécurité F pour le cercle de glissement de centre O.

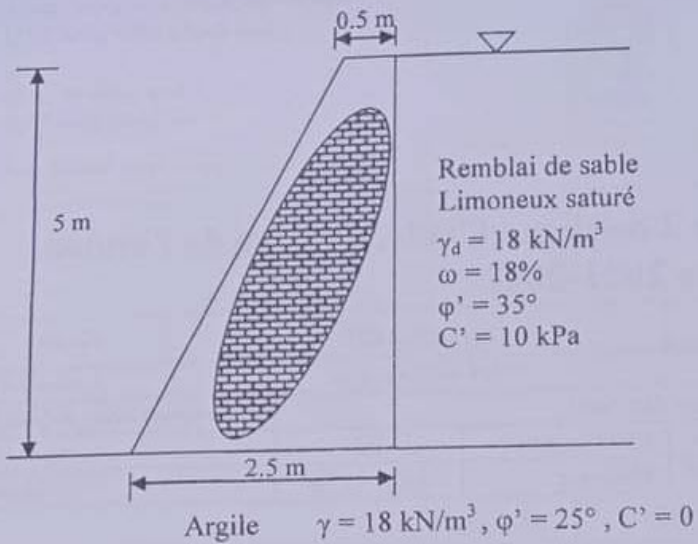
3) Quelle est la valeur de surcharge uniformément répartie sur la longueur BC qui provoquerait la rupture du talus selon le même cercle de glissement.



Exercice 02 : (07 points)

Soit un mur de soutènement autostable en maçonnerie selon la figure ci-dessous, son poids volumique est 24 kN/m^3 . Le mur est fondé sur une couche d'argile dont la pression limite équivalente nette P_{le} est égale à 1 MPa et le facteur de portance pressiométrique K_p est égal à 0,8. Il doit soutenir un remblai de sable limoneux homogène et saturé (la teneur en eau de saturation est égal à 18%). Le contact entre le remblai et le mur est considéré lisse ($\delta = 0$). Afin de vérifier, à long terme, la stabilité externe de ce mur, il est demandé de :

- Calculer et représenter les contraintes de poussée sur le mur
- Vérifier la stabilité par rapport au glissement du mur sur le sol de fondation. On prendra 1,5 comme coefficients de sécurité.
- Justifier la stabilité par rapport à la portance du sol. Pour simplification, on prendra $F_s = 4$.
- Vérifier la stabilité vis-à-vis du renversement du mur. On prend un $F_s = 1.5$



Exercice 03 : (07 points)

Un bâtiment doit être bâti sur des semelles filantes de largeur de 2 m, ancrées de 2 m dans le sol. Une pression totale de 150 kPa est transmise du sol par la fondation. La nappe affleure le niveau de la surface du sol. La coupe géotechnique de la figure 1 regroupe les caractéristiques du sol.

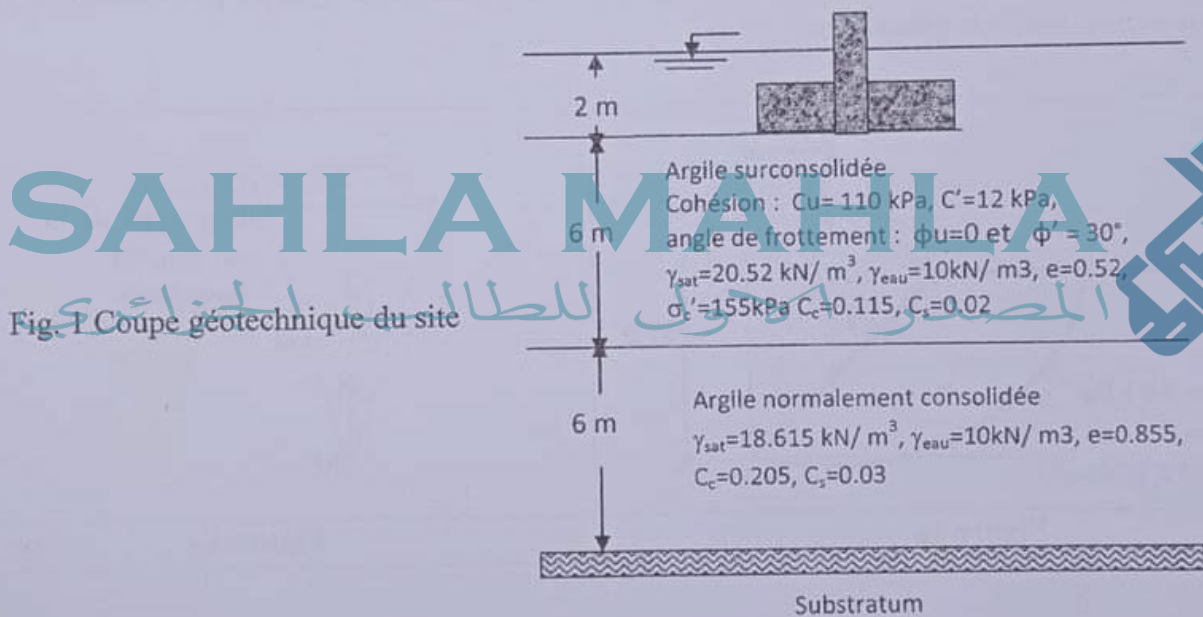


Fig. 1 Coupe géotechnique du site

1. Calculer les contraintes admissibles à court terme et à long terme et vérifier la portance de la fondation en utilisant un facteur de sécurité $F_s = 3$ sachant que pour $\phi' = 30^\circ$ $N_\gamma = 18.1$, $N_q = 18.4$ et $N_c = 30.0$.
2. Définir : sol normalement consolidé, sol surconsolidé, sol sous consolidé.
3. Calculer les contraintes verticales effectives initiales et après consolidation (chargement de la fondation) sous l'ouvrage, aux points correspondant au milieu de la semelle, et se trouvant aux profondeurs de 3 et 9 m à partir de la base de la fondation ;
4. Appliquer la méthode des tranches pour calculer le tassement œdométrique final du sol au centre de la fondation après consolidation.



Concours d'accès à la formation de troisième cycle
 Le 26 février 2022

Filière : Travaux Publics
 Spécialité : Voies et Ouvrages d'Art
 Epreuve : Elasticité
 Durée : 01 heure 30 (Les documents ne sont pas autorisés)

SUJET N°3

EXERCICE N 01: 7points

Dans un point du solide $M(x,y,z)$, soit le tenseur des composantes des contraintes suivant :

$$(\sigma_{ij}) = \begin{bmatrix} 1.4a & 7.2a & 0 \\ 7.2a & 5.6a & 0 \\ 0 & 0 & 15.2 \end{bmatrix} (Mpa).$$

Où a est un paramètre réel de charge, quel est l'état de contrainte en M pour $a = 0$.

Déterminer en fonction de a les contraintes principales. Que peut-on remarquer de la forme de la matrice ?

En supposant $a = 1$ calculer les contraintes appliquées, normale et tangentielle, en M sur la facette dont la normale a pour cosinus directeurs $(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}, 0)$.

EXERCICE N 02: 7points

Le parallélépipède décrit dans la figure ci-contre est déformé comme indiqué par les lignes pointillées. Les composantes de déplacement sont données comme suit:

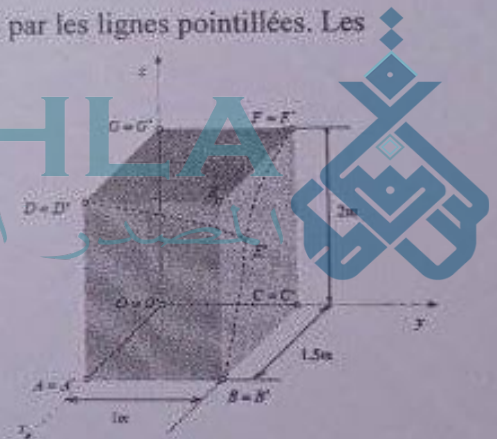
$$\begin{cases} u = C_1 xyz \\ v = C_2 xyz \\ w = C_3 xyz \end{cases}$$

Où : C_1, C_2 et C_3 sont des constantes

1) Obtenir l'état de déformation du point E .

La position déplacée est représentée par E' dont les coordonnées $E'(1.503, 1.001, 1.997)$.

2) Trouver la variation de volume et la déformation volumétrique.



EXERCICE N 03: 6points

Une boîte rigide (indéformable) d'arrête intérieure est remplie avec du sable, puis On applique à ce sable une charge $P(KN/cm^2)$.

1. On demande de déterminer en fonction de E, P, ν

le tenseur contrainte σ_{ij} ainsi que le tenseur de déformation correspondant ϵ_{ij} .

2. Schématiser l'état de contrainte dans le plan de Mohr, en prenant pour $\nu=0.25$.

