



Concours d'accès à la formation de troisième cycle

Le 09/02/2023

Epreuve commune : Résistance Des Matériaux

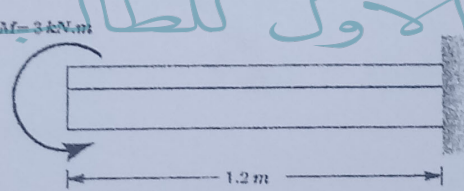
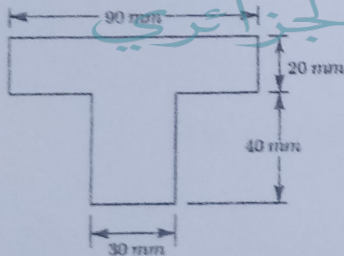
Durée : 01 h 30 min

(Variante 02)

Exercice 01 (6.5 points) :

On considère la console de longueur 1.2 m qui a une section transversale en T. Elle est soumise à un moment de $3\text{ kN}\cdot\text{m}$ à son extrémité libre (voir la figure ci-dessous). Le matériau de la poutre a le même comportement élastique linéaire en traction et en compression avec un module de Young $E = 150\text{ GPa}$ et une limite élastique $\sigma_y = 180\text{ MPa}$.

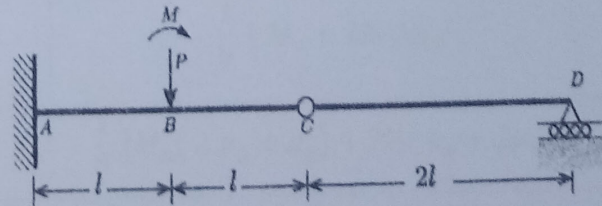
1. Tracer le diagramme du moment de flexion $M(x)$ dans la console.
2. Calculer les contraintes normales maximales générées dans une section de la console.
3. Si on remplace la section en T par une section rectangulaire de largeur $b = 30\text{ mm}$ et hauteur h , trouver la valeur de h pour que la résistance de la console soit vérifiée en tenant compte du facteur de sécurité qui est égal à 1,5.



Exercice 02 (7 points) :

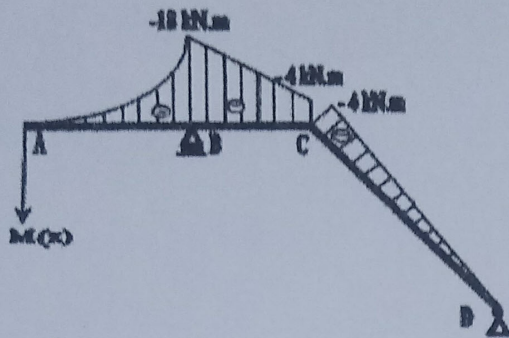
Soit la poutre AD encadrée au point A et simplement appuyée au point D avec une rotule à son milieu C. Elle est soumise à une charge ponctuelle P et un moment fléchissant M au point B. Cette poutre a un moment d'inertie I et un module de Young E.

1. Calculer les réactions d'appuis.
2. Exprimer la flèche v_B au point B en utilisant le théorème de CASTIGLIANO.



Exercice 03 (6.5 points) :

Une structure ABCD, d'inertie constante (Fig. a), repose sur un appui simple en B et une articulation en D. Le diagramme du moment fléchissant $M(x)$ de cette structure est représenté sur la (Fig. b)



✓ Fig. b : Diagramme $M(x)$

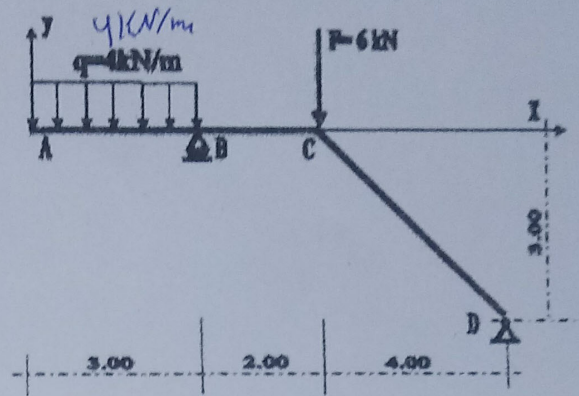


Fig. a : La structure

On donne le diagramme du moment fléchissant (Fig. c) pour le cas de charge ci-dessous (Fig. d). Calculer la rotation w_B au point B par les intégrales de Mohr de la structure définie par la Fig. a

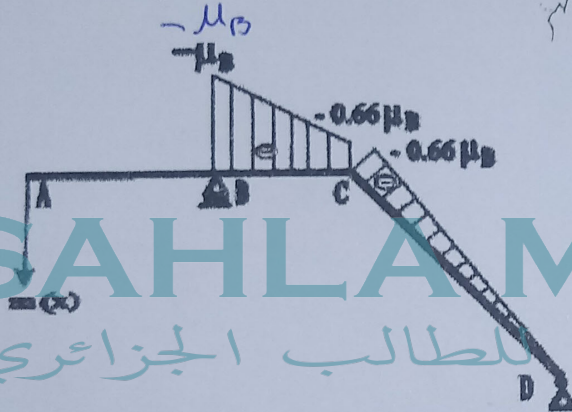


Fig. c : Diagramme $m(x)$

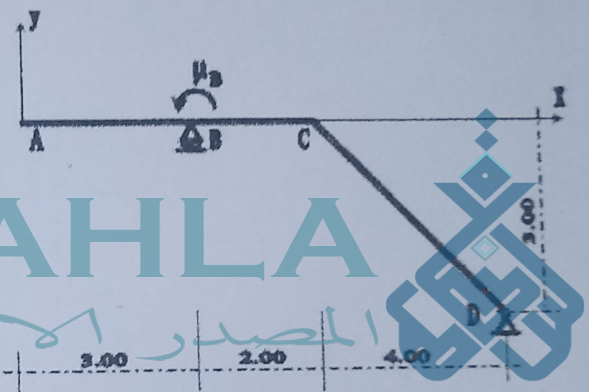


Fig. d : Cas de charge

Annexe : Tableau de Mohr

	M_a M_b	$\int_0^l M \mu dx =$
1	μ_b	$\frac{1}{6} (M_a + 2M_b) \mu_b l$
2	μ_a μ_b	$\frac{1}{6} [M_a (2\mu_a + \mu_b) + M_b (\mu_a + 2\mu_b)] l$



Concours d'accès à la formation de troisième cycle

Intitulé de la formation: Géotechnique

Variante02

Le 09/02/2023

Epreuve: Géotechnique Avancée

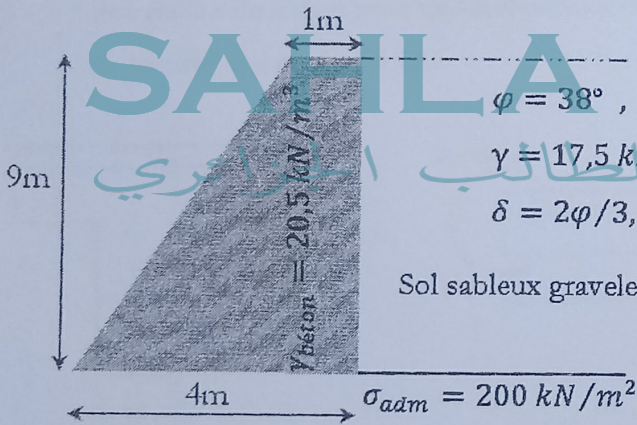
Durée : 02:00 H

Questions de cours : [04 Pts]

- 1) Quel est l'objectif de l'application de la théorie de Rankine dans le calcul des ouvrages de soutènement ?
- 2) Citez les avantages de l'installation des colonnes ballastées dans une argile molle ?
- 3) Décrivez brièvement le phénomène de liquéfaction des sols.
- 4) Quelles sont les caractéristiques mécaniques déterminées par l'essai pressiométrique de Ménard?

Exercice 1: [07 Pts]

On considère un ouvrage de soutènement de type mur poids dont les caractéristiques sont représentées sur la figure suivante:



- 1) Calculez le poids W du mur et son point d'application;
- 2) Calculez la poussée active et son point d'application;
- 3) Vérifiez la stabilité du mur au renversement;
- 4) Vérifiez la stabilité du mur au glissement;
- 5) Vérifiez la répartition des contraintes à la base du mur;
- 6) Dans le cas où la stabilité ne serait pas assurée. Proposez une solution adéquate permettant d'améliorer sensiblement la stabilité d'un futur ouvrage.

Exercice 2: [05 Pts]

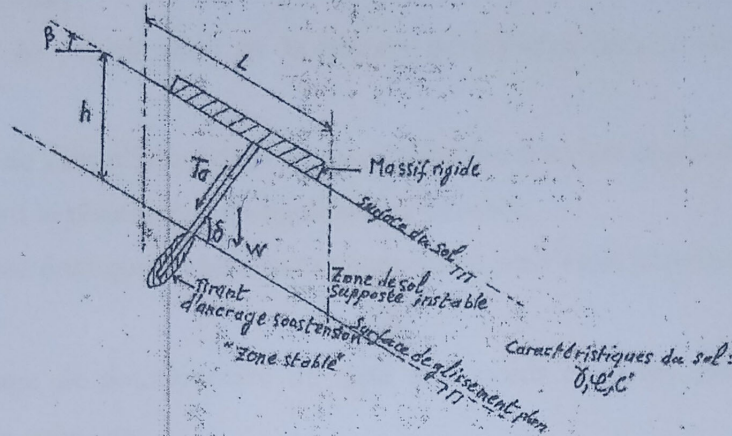
On se propose d'étudier la stabilité d'une pente au glissement plan d'un massif de sol sans renforcement et avec renforcement par tirant actif sous tension "Ta" sur une distance "L" connue. La profondeur de la surface de glissement "h" est constante. Le schéma ci-après montre que le problème posé est à deux dimensions. Pour cela, on définit un coefficient de sécurité "S".

$$S = \frac{\Sigma \text{ forces résistantes}}{\Sigma \text{ forces déstabilisatrices}}$$

- Donnez en fonction des paramètres indiqués sur le schéma l'expression du coefficient de sécurité dans les cas suivants :

- le massif de sol n'est pas renforcé et le coefficient de sécurité est noté "S₀".
- le massif de sol est renforcé et le coefficient de sécurité est noté "S_R".

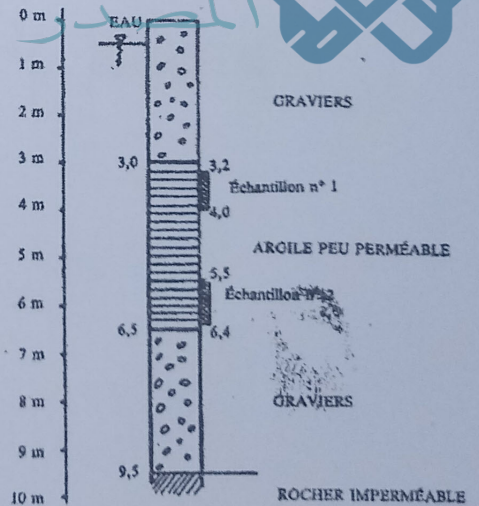
- Pour L=4m ; h=3m ; β=30° ; δ=70° ; γ=16kN/m³ ; φ'=20° ; C'=10kPa et T_a=20kN, calculez S₀ et S_R. Évaluez le taux d'amélioration de la sécurité $\frac{\Delta S}{S_0}$ avec un renforcement par tirant d'ancrage.



Exercice 03: [04 Pts]

On a réalisé un sondage de reconnaissance dont la coupe est donnée ci-dessous.

	Échantillon n°1	Échantillon n°2
Poids total du sol	0,48 N	0,68 N
Volume total du sol	$3 \times 10^{-5} \text{ m}^3$	$4,3 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
Poids sec (après étuvage à 105 °C)	0,30 N	0,40 N



Déterminez :

- Le poids volumique γ et la teneur en eau w ;
- L'indice des vides, si l'on suppose que le poids volumique des particules solides $\gamma_s = 27 \text{ kN/m}^3$;
- Le degré de saturation S_r dans la même hypothèse ;
- La variation relative de volume de chaque échantillon pendant son prélèvement et son transport au laboratoire, sachant que γ_s a été trouvé égal à $27,5 \text{ kN/m}^3$.