

FILIERE : Génie Civil

SPECIALITE : Master Géotechnique (S2)

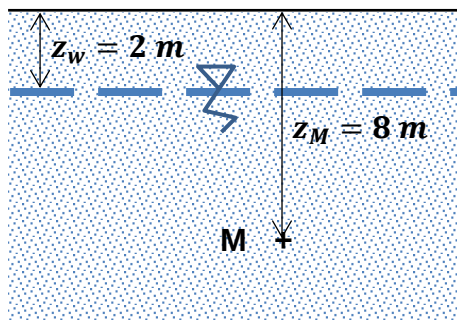
COURS : Dynamique des sols



EPREUVE DE FIN DE SEMESTRE

(Date : 12/06/2022 - Durée : 1 heure 30)

Considérons le profil de sol sableux roulé suivant :



Sable roulé

- Poids volumique saturé $\gamma_{sat} = 18 \text{ kN/m}^3$
- Poids volumique sec $\gamma_d = 15 \text{ kN/m}^3$
- Angle de frottement interne effectif $\varphi' = 30^\circ$
- Indice des vides en place $e_o = 0.7$
- Accélération de la pesanteur $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Ex. 1 (6 points) Calculer au point M le module de cisaillement maximal G_{max} par la méthode de Hardin et Black (1968). Déterminer ensuite la densité relative D_r du sable correspondant à la même valeur de G_{max} que celle obtenue par la méthode de Seed et Idriss (1970).

Ex. 2 (6 points) Donner au point M l'expression du module de cisaillement $G(\gamma)$ en fonction de la distorsion γ que peut subir ce massif sableux saturé après $N = 100$ cycles de cisaillement cyclique, puis déduire sa valeur correspondant à une distorsion $\gamma = 0.1\%$. Commenter ensuite le résultat trouvé.

Ex. 3 (6 points) Calculer au point M la vitesse de propagation des ondes secondaires V_s , puis déduire la vitesse de propagation des ondes primaires V_p ; le coefficient de Poisson du sable étant $\nu=0.3$. Commenter ensuite les résultats trouvés.

Ex. 4 (2 points) Calculer au point M la résistance au cisaillement cyclique critique $(\tau_l)_{cri}$ permettant à ce massif sableux de ne pas se liquéfier sous une accélération sismique maximale $a_{max} = 0.4g$.

N.B. Seules les notes de cours sont autorisées. Ecrire les réponses directement au verso de cette feuille.

Bonne chance

Prof. Mohamed Khemissa

Corrigé type

Rép. 1

- $\sigma'_m = 52 \text{ kPa}$ (#2)
- $G_{max} = 63.320 \text{ MPa}$ (#2)
- $D_r = 40\%$ (#2)

Rép. 2

- $G(\gamma) = \frac{63319.8}{1 + \frac{\gamma}{0.034} [1 - 0.4 \times e^{-0.16 \times (\gamma/0.034)}]}$ (kPa) (#2)
- $G(\gamma = 0.1\%) = 19.748 \text{ MPa}$ (#2)
- Commentaire :

$$G(\gamma = 0.1\%) = 19.748 \text{ MPa} < G_{max}(\gamma = 0\%) = 63.320 \text{ MPa}$$

⇒ Le module de cisaillement diminue avec la distorsion. (#2)

Rép. 3

- $V_s = 281.3 \text{ m/s}$ (#2)
- $V_p = 526.3 \text{ m/s}$ (#2)
- Commentaire :

$$V_p = 526.3 \text{ m/s} > V_s = 281.3 \text{ m/s} \quad (\#2)$$

⇒ Les ondes longitudinales se propagent beaucoup plus vite que les ondes transversales. Le train d'ondes longitudinales arrive donc en premier suivi du train d'ondes transversales.

Rép. 4

- $(\tau_l)_{cri} = 34.71 \text{ kPa}$ (#2)