

FILIERE : Génie Civil

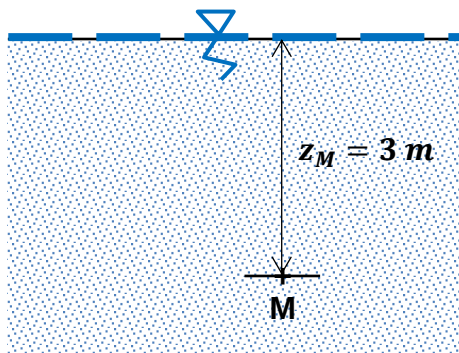
SPECIALITE : Master Géotechnique (S2)

COURS : Dynamique des sols

EPREUVE DE FIN DE SEMESTRE

(Date : 13/05/2024 - Durée : 1 heure 30)

Considérons le massif sableux suivant :



Sable roulé

- Poids volumique saturé $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$
- Angle de frottement interne effectif $\phi' = 30^\circ$
- Indice des vides en place $e_o = 0.8$
- Densité relative $D_r = 30\%$
- Pression atmosphérique $p_a = 100 \text{ kPa}$
- Accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ex. 1 (10 points) Calculer au point M le module de cisaillement maximal G_{max} par les méthodes de Hardin et Black (1968), Hardin et Drnevich (1972) et Seed et Idriss (1970), puis commenter les résultats trouvés. Déduire ensuite le module de cisaillement maximal moyen G_{moy} correspondant.

Ex. 2 (6 points) Calculer au point M la vitesse moyenne de propagation des ondes secondaires V_s , puis déduire la vitesse moyenne de propagation des ondes primaires V_p ; le coefficient de Poisson du sable étant pris égal à $\nu=0.3$. Commenter ensuite les résultats trouvés.

Ex. 3 (4 points) Donner l'expression de la résistance au cisaillement cyclique critique $(\tau_l)_{cri}$, puis calculer sa valeur au point M permettant à ce massif sableux de ne pas se liquéfier sous une accélération sismique maximale $a_{max} = 0.26g$.

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

- Contrainte moyenne effective : $\sigma'_m = 20 \text{ kPa}$ (#2)
- Module de cisaillement maximal :
 - Méthode de Hardin et Black (1968) : $G_{max} = 32.213 \text{ MPa}$ (#2)
 - Méthode de Hardin et Drnevich (1972) : $G_{max} = 35.956 \text{ MPa}$ (#2)
 - Méthode de Seed et Idriss (1970) : $G_{max} = 33.272 \text{ MPa}$ (#2)
- Commentaire : Résultats concordants d'une méthode à l'autre. (#1)
- Module de cisaillement maximal moyen : $G_{moy} = 33.814 \text{ MPa}$ (#1)

Rép. 2

- Vitesse de propagation des ondes secondaires : $V_s = 184 \text{ m/s}$ (#2)
- Vitesse de propagation des ondes longitudinales : $V_p = 344 \text{ m/s}$ (#2)
- Commentaire : $V_p = 344 \text{ m/s} > V_s = 184 \text{ m/s}$ (#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. 3

Résistance au cisaillement cyclique critique :

- Expression : $(\tau_l)_{cri} = \tau_{eq} = \frac{2}{3} \cdot \frac{\gamma \cdot h}{g} \cdot a_{max} \cdot r_d$ (#2)
- Valeur au point M : $(\tau_l)_{cri} = 10 \text{ kPa}$ (#2)