

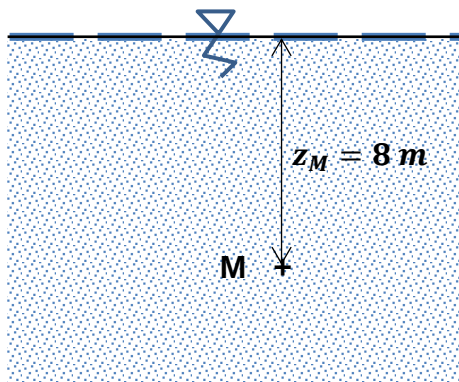
FILIERE : Génie Civil
SPECIALITE : Master Géotechnique (S2)
COURS : Dynamique des sols



EPREUVE DE FIN DE SEMESTRE

(Date : 22/05/2023 - Durée : 1 heure 30)

Considérons le profil suivant d'un massif d'argile molle homogène en profondeur :



Argile molle

- Poids volumique saturé $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$
- Indice des vides en place $e_o = 0.7$
- Indice de plasticité $I_p = 40\%$
- Pression de préconsolidation $\sigma'_p = 80 \text{ kPa}$
- Cohésion non drainée $c_u = 50 \text{ kPa}$
- Pression atmosphérique $p_a = 100 \text{ kPa}$

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 l'intervalle de variation de la cohésion non drainée c_u du sol correspondant à la même valeur de G_{max} que celle obtenue par la méthode de Seed et Idriss (1970). Commenter le résultat trouvé.

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 argileux saturé après $N = 100$ cycles de cisaillement cyclique, puis déduire sa valeur correspondant à une distorsion $\gamma = 0.1\%$. Commenter le résultat trouvé.

Ex. 3 (4 points) Calculer au point M le coefficient d'amortissement maximal β_{max} caractérisant ce massif argileux saturé après $N = 100$ cycles de cisaillement cyclique sous une fréquence $f = 1 \text{ Hz}$, puis déduire sa valeur correspondant à une distorsion $\gamma = 0.1\%$. Commenter le résultat trouvé.

Ex. 4 (4 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 de l'argile étant $\nu=0.25$. Commenter les résultats trouvés.

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

Bonne chance

Prof. Mohamed Khemissa

Corrigé type

Rép. 1

- $G_{max} = 77.669 \text{ MPa}$ (#2)
- $25.9 \leq c_u \text{ (kPa)} \leq 77.7$ (#2)
- Commentaire : Cet intervalle encadre bien la valeur de $c_u = 50 \text{ kPa}$ déterminée expérimentalement. (#2)

Rép. 2

- $G(\gamma) = \frac{77668.6}{1 + \frac{\gamma}{0.064} [1 + 1.5 \times e^{-1.3 \times (\gamma/0.064)}]}$ (kPa) (#2)
- $G(\gamma = 0.1\%) = 27.132 \text{ MPa}$ (#2)
- Commentaire : $G(\gamma = 0.1\%) = 27.132 \text{ MPa} < G_{max}(\gamma = 0\%) = 77.669 \text{ MPa}$
 $\Rightarrow$ Le module de cisaillement diminue avec la distorsion. (#2)

Rép. 3

- $\beta_{max} = 27.096\%$ (#2)
- $\beta(\gamma = 0.1\%) = 17.631\%$ (#1)
- Commentaire : $\beta_{max} = \beta(\gamma \nearrow \infty) = 27.096\% > \beta(\gamma = 0.1\%) = 17.631\%$
 $\Rightarrow$ Le coefficient d'amortissement augmente avec la distorsion. (#1)

Rép. 4

- $V_S = 278.7 \text{ m/s}$ (#1.5)
- $V_P = 482.7 \text{ m/s}$ (#1.5)
- Commentaire : $V_P = 482.7 \text{ m/s} > V_S = 278.7 \text{ m/s}$
 $\Rightarrow$ 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. (#1)