

FILIERE : Génie Civil

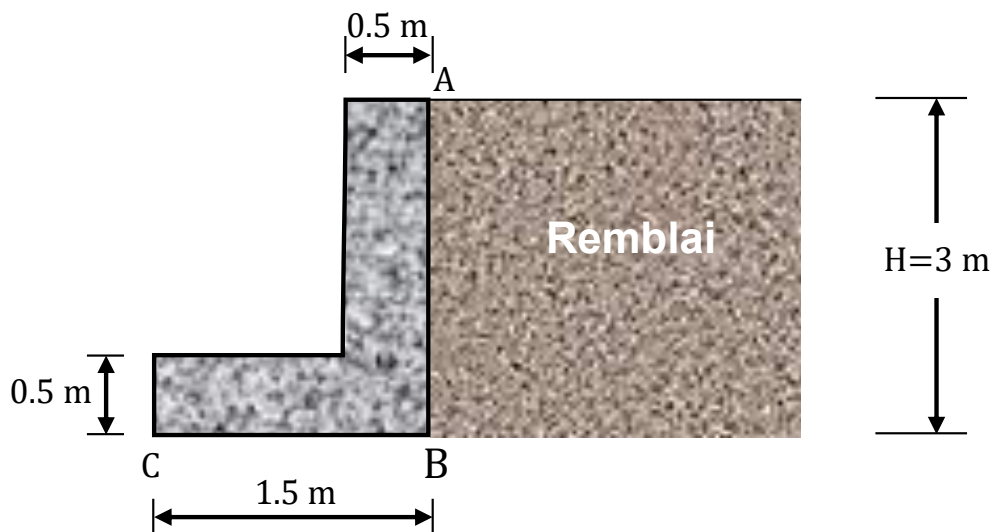
SPECIALITE : Master Géotechnique (S3)

COURS : Dynamique des ouvrages géotechniques

INTERROGATION N° 2

(Date : 17/12/2025 - Durée : 1 heure)

Tracer le diagramme de poussée des terres générées sous séisme d'accélération horizontale $a_h = 0.3g$ derrière un mur de soutènement constitué de plots en béton armé banché (écran lisse) de poids volumique $\gamma_{mur} = 25 \text{ kN/m}^3$ et soutenant un remblai constitué d'un tout-venant d'oued de poids volumique $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ et d'angle de frottement interne effectif $\varphi' = 40^\circ$ comme l'indique la figure ci-après, puis déterminer la résultante des poussées et son point d'application vis-à-vis du renversement par rapport à la base du mur. Vérifier ensuite la stabilité du mur vis-à-vis du renversement par rapport à sa base (on prendra comme coefficient de sécurité admissible au renversement $F_{adm} = 1.2$).



N.B. : Seules les notes de cours sont autorisées.

Bonne chance
Prof. Mohamed Khemissa

A. Coefficients de poussées statique et sismique

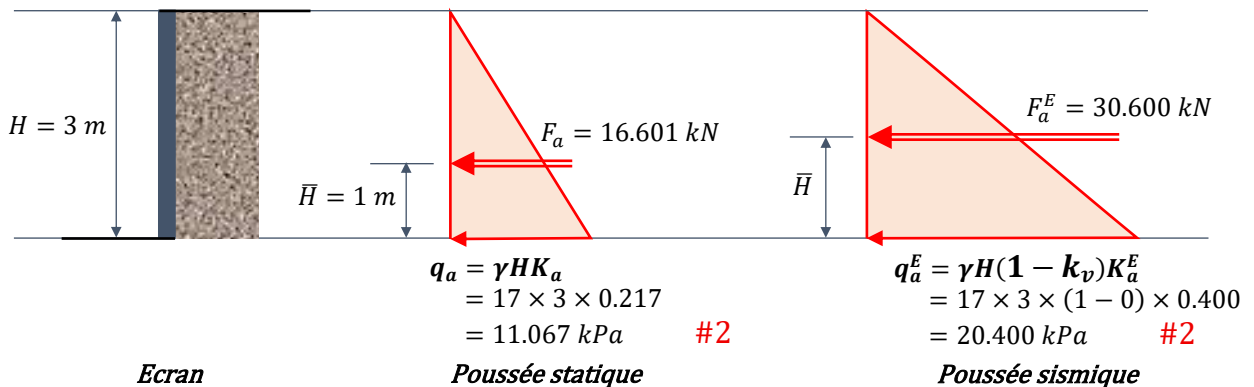
A.1. Coefficient de poussée statique

- Ecran vertical : $\lambda = 0$
 - Ecran lisse : $\delta = 0$
 - Terrain naturel plat : $\beta = 0$
 - Angle de frottement interne du sol : $\varphi' = 40^\circ$
- $\Rightarrow K_a = 0.217$ (Tables) #2

A.2. Coefficient de poussée sismique

- Ecran vertical : $\lambda = 0$
 - Ecran lisse : $\delta = 0$
 - Terrain naturel plat : $\beta = 0$
 - Angle de frottement interne du sol : $\varphi' = 40^\circ$
 - Action sismique : $\tan(\theta) = \frac{k_h}{1-k_v} = \frac{0.3}{1-0} = 0.3$ ($k_h = \frac{a_h}{g} = \frac{0.3g}{g} = 0.3$ et $k_v = 0$)
- $\Rightarrow K_a^E = 0.400$ (Tables) #2

B. Diagrammes de poussées statique et sismique



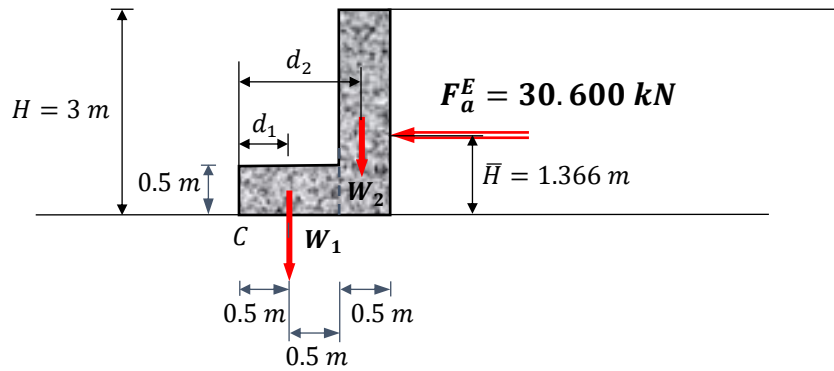
C. Résultantes de poussées statique et sismique

- Poussée statique : $F_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a = \frac{1}{2} q_a H = \frac{1}{2} \times 11.067 \times 3 = 16.601 \text{ kN}$ #2
- Poussée sismique : $F_a^E = \frac{1}{2} \gamma H^2 (1 - k_v) K_a^E = \frac{1}{2} q_a^E H = \frac{1}{2} \times 20.400 \times 3 = 30.600 \text{ kN}$ #2

D. Point d'application des résultantes de poussées statique et sismique

- Poussée statique : $\bar{H} = \frac{1}{3} H = \frac{1}{3} \times 3 = 1 \text{ m} \quad \forall \text{ le mode de rupture de l'écran}$ #2
- Poussée sismique :
 - Rotation / base : $\bar{H} = \frac{(\frac{H}{3})F_a + (0.6H)\Delta F_a^E}{F_a^E} = \frac{\frac{3}{3} \times 16.601 + 0.6 \times 3 \times (30.600 - 16.601)}{30.600} = 1.366 \text{ m}$ #2

E. Stabilité du mur vis-à-vis du renversement



- $W_1 = 25 \times 0.5 \times 1 = 12.5 \text{ kN}$ située à $d_1 = 0.5 \text{ m} / C$
- $W_2 = 25 \times 0.5 \times 3 = 37.5 \text{ kN}$ située à $d_2 = 1.25 \text{ m} / C$

Le coefficient de sécurité au renversement est défini par :

$$F_{renv} = \frac{M_{resistant/C}}{M_{moteur/C}}$$

tels que :

$$\begin{aligned} M_{resistant/C} &= W_1 \times d_1 + W_2 \times d_2 \\ &= 12.5 \times 0.5 + 37.5 \times 1.25 = 53.125 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{moteur/C} &= F_a^E \times \bar{H} \\ &= 30.600 \times 1.366 = 41.800 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow F_{renv} = \frac{53.125}{41.800} = 1.27 \quad \#2$$

Commentaire :

$$F_{renv} = 1.27 > F_{adm} = 1.2 \Rightarrow \text{Le mur est stable vis-à-vis du renversement.} \quad \#2$$