

## I- Etude de cas : Mur de soutènement poids

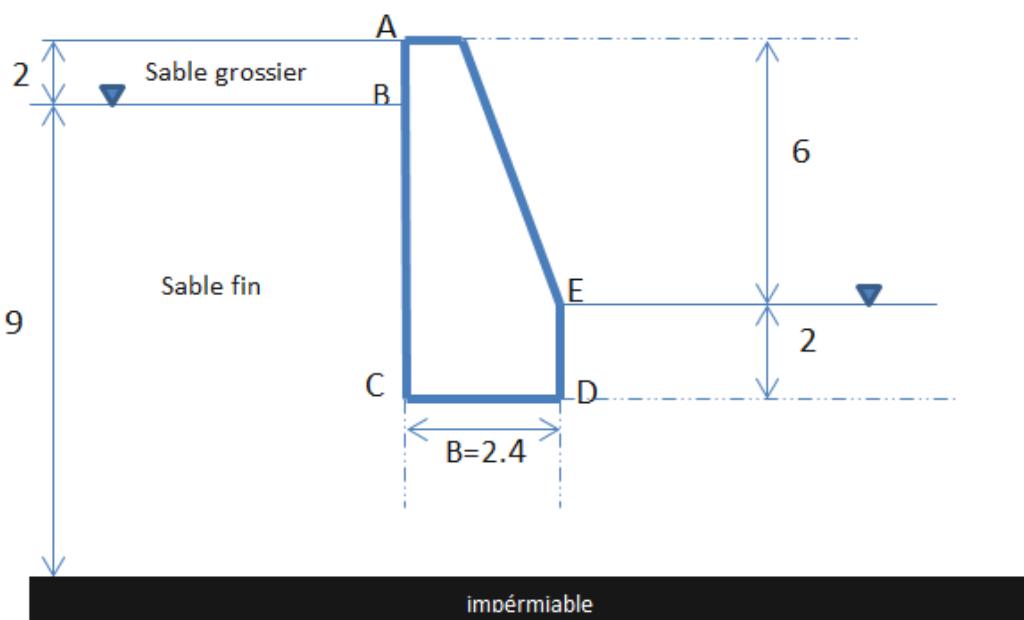
### 1- Données générales :

Les données déjà fixées pour le mur sont :

$$H=11\text{m} \quad ; \quad H_1=2\text{m} \quad ; \quad H_2=9\text{m}$$

$$\psi_1=30^\circ \quad ; \quad \psi_2=35^\circ \quad ; \quad \gamma_1 = 20\text{kpa} \quad ; \quad \gamma_2=22\text{kpa}$$

Comme le montre le schéma ci-dessous :



### 2- Calcul de la pression interstitielle :

L'étude du réseau d'écoulement a montré que les Pertes de charge hydraulique entre B et C, C et D sont respectivement égales à 25% et 55% de la perte de charge totale.

On a  $h_B=6\text{m}$  et  $h_E=2\text{m}$  (on prend la base du mur comme origine)

$$\Delta H_t = h_B - h_E = 4\text{m}.$$

➤  $\Delta H(B-C) = h_B - h_C = 0.25 \Delta H_t = 1\text{m}.$

➤  $\Delta H(C-D) = h_C - h_D = 0.55 \Delta H_t = 2.2\text{m}.$

$$u_C = \gamma_w \cdot h_C = \gamma_w \cdot (h_B - 0.25 \Delta H_t) = 50 \text{ KPa.}$$

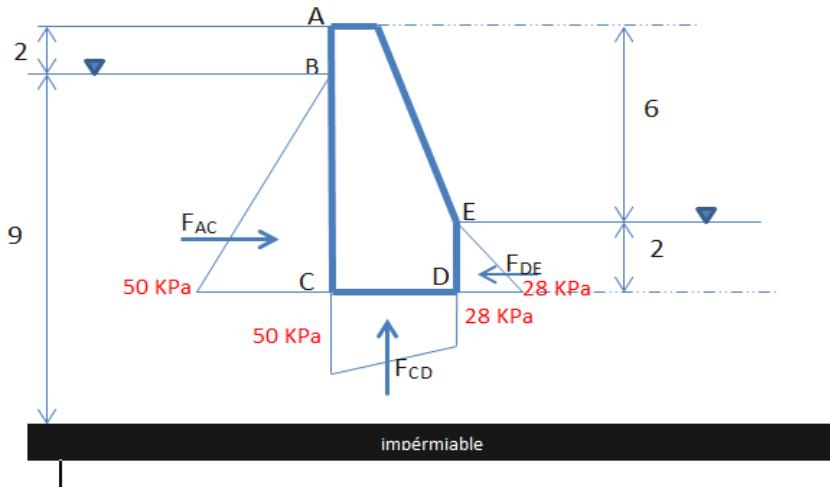
$$u_D = \gamma_w \cdot h_D = \gamma_w \cdot (h_E + 0.20 \Delta H_t) = 28 \text{ KPa.}$$

➤ L'intensité des forces hydrauliques agissant sur le mur :

$$F_{BC} = (U_B + U_C) * 6 / 2 = 150 \text{ KN}$$

$$F_{CD} = (U_C + U_D) * 2.4 / 2 = 93.6 \text{ KN}$$

$$F_{DE} = (U_D + U_E) * 2 / 2 = 28 \text{ KN}$$



### 3- diagrammes des contraintes de poussée et de butée :

➤ Calcul de  $K_a$  et  $K_p$  :

$$K_{a1} = \tan^2(\pi/4 - \phi_1/2)$$

$$K_{a2} = \tan^2(\pi/4 - \phi_2/2)$$

$$K_p = \tan^2(\pi/4 + \phi/2) = 1/K_{a2}$$

AN :

$$K_{a1} = 0.333$$

$$K_{a2} = 0.271$$

$$K_p = 3.690$$

➤ Calcul des contraintes de poussée et de butée :

- Pour  $0 < z_1 < 2 \text{ m}$  :

$$\sigma_z = K_a \cdot \gamma_1 \cdot z$$

- Pour  $2 < Z_1 < 8\text{m}$  :

$$\sigma_z = (2\gamma_1 + \gamma_2(z-2) - U(z))K_a + U(z)$$

- Pour  $0 < Z_2 < 2\text{m}$  :

$$\sigma_z = (\gamma_2.z - U(z)).K_p + U(z)$$

➤ Forces résultantes :

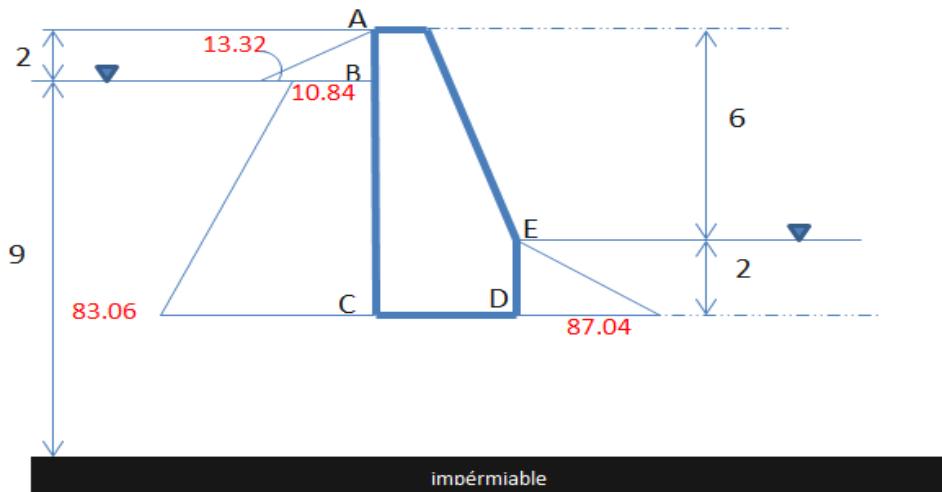
$$F_a = F_{a1} + F_{a2} + F_{a3}$$

$$= 13.32 + 10.84 * 6 + (83.06 - 10.84) * 6 / 2 \text{ KN}$$

AN :

$$F_a = 295.02 \text{ KN}$$

$$F_p = 87.04 \text{ KN}$$



4-Pour la stabilité du mur au glissement :

On a :

$$\frac{\sum \text{des efforts horizontaux retenant l'ouvrage}}{\sum \text{des efforts horizontaux faisant glisser l'ouvrage}} = \frac{RH + C * B}{F_a}$$

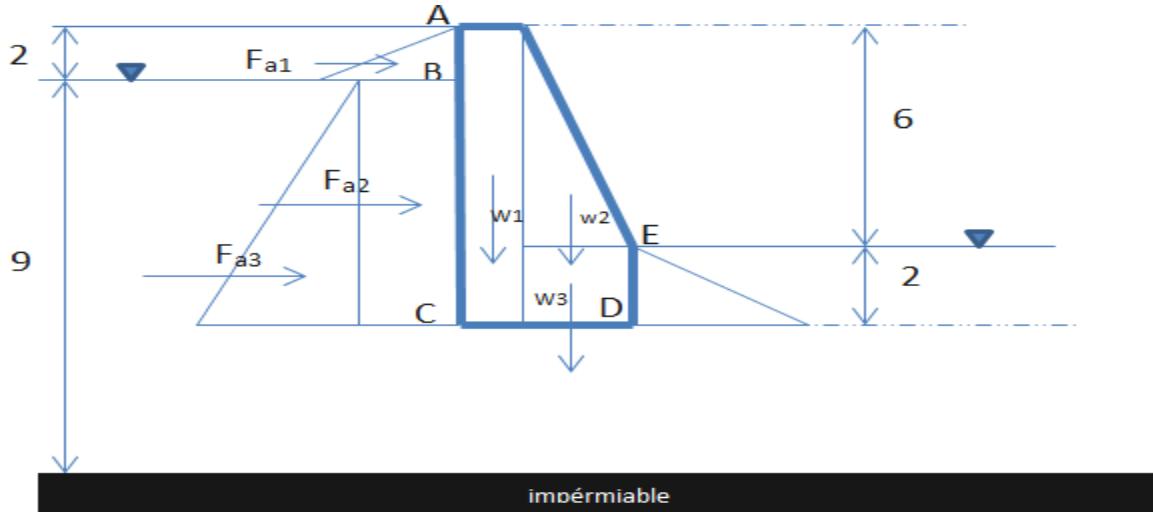
AN :

$$\frac{RH + C * B}{F_p} = 0.854 < 1.5$$

⇒ La stabilité au glissement de l'ouvrage n'est pas assurée

## 5-Pour la stabilité du mur au renversement :

$$\frac{\sum \text{des moments retenant l'ouvrage}/D}{\sum \text{des moments faisant renverser l'ouvrage}/D} = \frac{M(W)/D}{M(Fa1)/D + M(Fa2)/D + M(Fa3)/D + M(Ucd)/D}$$



Donc :  $\frac{598}{795.72} = 0.751 < 1.5$

⇒ La stabilité au renversement n'est pas vérifiée

## 6-Vérification au poinçonnement :

$$M_r = M \text{ (moteurs)} - M \text{ (résistants)}$$

$$x = \frac{Mr}{W}$$

$$e_c = B/2 - x$$

AN :  $M_r = 672.84 + 122.88 - 598 = 197.72 \text{ KN.m}$

$$x = 0.549$$

$$e_c = 0.650 > B/6$$

on a

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{B} + \frac{6.MG}{B^2} = \frac{N}{B} \left( 1 + \frac{6.e_c}{B} \right)$$

AN:  $\sigma_{max} = 291.375 \text{ KPa}$

Il faut vérifier que :

$$\sigma_{ref} = \frac{3 \cdot \sigma_{max}}{4} \leq q_{admissible}$$

$$\sigma_{ref} = 218.53 \text{ KPa}$$

Calcul de la contrainte admissible du sol:

$$q_{adm} = \gamma 2 \cdot D + \frac{qu - \gamma^2 D}{3}$$

AN:  $q_{adm} = 479.68 \text{ Kpa}$

⇒ Stabilité au poinçonnement est vérifiée