

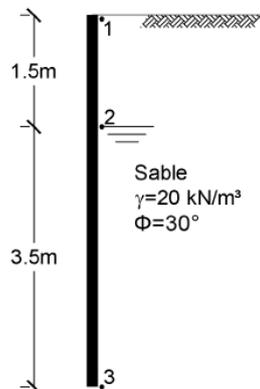
Exercice 01 :

Un essai de cisaillement direct est effectué sur un échantillon de **sable sec** avec contrainte normale de **140 Kpa**. La rupture est produite à une contrainte tangentielle de **94,5 Kpa**. Les dimensions de l'échantillon sont de **(50X50X25) mm³**.

1. Déterminer l'angle de frottement ϕ ;
2. Quelle est la force de cisaillement requise pour cisailer l'échantillon, pour une contrainte normale de **84 Kpa** ?

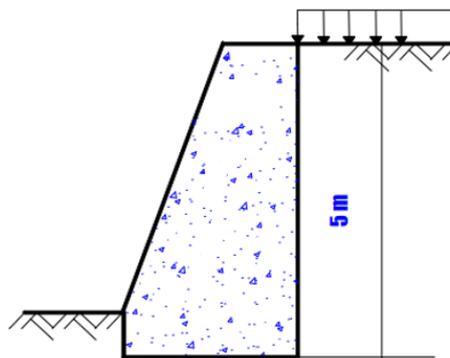
Exercice 02 :

Pour le mur lisse illustré ci-dessous, déterminer les pressions totales actives et tracer les diagrammes des pressions totales et de la pression interstitielle, exercées sur l'écran du mur.



Exercice 03 :

On veut remblayer un mur de soutènement en béton de 5 m de hauteur avec **un sable** de poids volumique **18kN/m³** et ayant un angle de frottement interne de $\phi' = 30^\circ$.



1. Calculer la poussée active sur le mur en utilisant la théorie de Rankine. Le mur supporte uniquement le remblai.
2. Sachant qu'il y a **une surcharge de 30kPa** sur le terrain situé en amont du mur. Calculer dans ce cas la poussée active.

État du sol	Comportement non drainé	Comportement drainé
initiale	$\sigma_v = \gamma z$ $\sigma_h = u + K_0 \gamma z$	$\sigma'_v = \gamma' z$ $\sigma'_h = K_0 \gamma' z$
de poussée	$\sigma_v = \gamma z$ $\sigma_h = \sigma_v - 2 c_u$	$\sigma'_v = \gamma' z$ $\sigma'_h = K_a \sigma'_v - 2 c' \sqrt{K_a}$ avec $K_a = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi'}{2} \right)$
de butée	$\sigma_v = \gamma z$ $\sigma_h = \sigma_v + 2 c_u$	$\sigma'_v = \gamma' z$ $\sigma'_h = K_p \sigma'_v + 2 c' \sqrt{K_p}$ avec $K_p = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right)$

ϕ	K_a	$K_0 = 1 - \sin \phi$	K_p
20°	0,490	0,658	2,04
25°	0,406	0,577	2,46
30°	0,333	0,500	3,00
35°	0,271	0,426	3,66
40°	0,217	0,357	4,60
45°	0,171	0,293	5,83