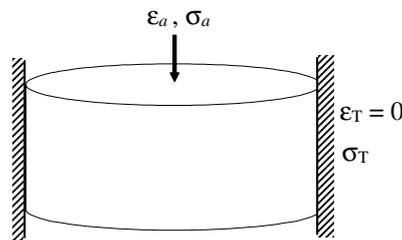


Exercice : Essai œdométrique en régimes drainé et non drainé

On réalise un essai œdométrique (déformation latérale bloquée) sur une éprouvette cylindrique d'un matériau poroélastique. On note E le module d'Young, ν le coefficient de Poisson, b le coefficient de Biot, M le module de Biot, K le module de compression drainé et K^u le module de compression non drainé du matériau. On note σ_a et ε_a la contrainte et la déformation axiales, σ_T la contrainte latérale et p la pression de fluide.

On prendra pour valeur numériques, $E=15\ 000\ MPa$, $\nu=0,2$, $M = 10000\ MPa$ et $b = 0,6$.



- Ecrire la forme générale des tenseurs de déformation et de contrainte totale dans un repère dont l'axe x_3 est l'axe de l'éprouvette.
- Dans un premier temps on suppose que l'essai est réalisé en conditions drainé ($p=0$). Par les relations de l'élasticité linéaire et des conditions imposées, calculer les contraintes (σ_a , σ_T) pour une déformation axiale $\varepsilon_a=-0,05$.
- On suppose ensuite que l'essai est réalisé en conditions non drainé. Calculer la déformation volumique en fonction ε_a et en déduire la contrainte moyenne totale σ_m en fonction de ε_a , K^u , M et b .
- Calculer le coefficient de Skempton et en déduire la pression engendrée par le chargement non drainé ci-dessus.
- Exprimer la condition de déformation latérale nulle exprimée en terme de contraintes effectives.
- Montrer que le rapport entre les contraintes effectives latérale et axiale est la même que dans le cas drainé et non draine.
- A partir de ce rapport et les résultats de la question précédente, déterminer les contraintes totales (σ_a , σ_T) pour la cas non drainé en fonction de σ_m et p .