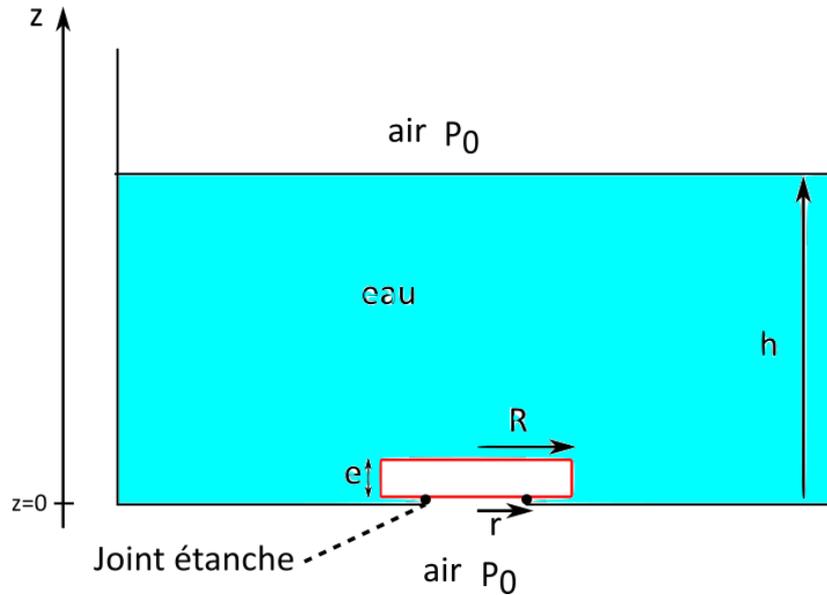


1 Bouchon d'évier

Pour boucher un évier, on utilise un bouchon cylindrique de rayon $R = 2$ cm et d'épaisseur $e = 0,6$ cm. L'eau s'évacue par un trou cylindrique de rayon $r = 1,5$ cm entouré d'un joint qui assure l'étanchéité lorsque le bouchon est en place. On note $\rho = 0,8 \text{ kg.L}^{-1}$ la masse volumique du matériau constituant le bouchon et μ la masse volumique de l'eau, considérée incompressible et homogène. L'évier est rempli avec une hauteur d'eau h .



1. Exprimer le poids du bouchon.
2. Calculer la pression dans l'eau en fonction de l'altitude z .
3. En déduire la pression dans l'eau au niveau de la face supérieure du bouchon, puis la force de pression $\vec{F}_{\text{eau,sup}}$ associée, en fonction de P_0 , μ , h , e g et du vecteur unitaire \vec{e}_z orienté vers le haut.
4. Justifier que la force de pression exercée par l'eau sur la face inférieure du bouchon est donnée par l'expression

$$\vec{F}_{\text{eau,inf}} = (P_0 + \mu gh)\pi(R^2 - r^2)\vec{e}_z$$

5. De même, exprimer la force de pression exercée par l'air sur la face inférieure $\vec{F}_{\text{air,inf}}$.
6. En déduire la hauteur h minimale telle que le bouchon reste au fond. Faire l'application numérique.