

CALCUL DE LA PRESSION DANS UN RÉSERVOIR D'EAU

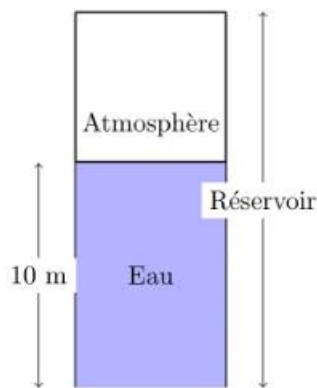
Enoncé

Un réservoir cylindrique vertical est rempli d'eau jusqu'à une hauteur h de 10 mètres. Le réservoir est ouvert à l'atmosphère à son sommet.

On souhaite déterminer la pression à divers points du réservoir pour vérifier l'intégrité de sa structure sous la contrainte hydrostatique.

Données:

- Hauteur du liquide h : 10 m
- Densité de l'eau ρ : 1000 kg/m³
- Accélération due à la gravité g : 9.81 m/s²
- Pression atmosphérique p_0 : 101325 Pa



Pression en bas du réservoir: $p = p_0 + \rho gh$

Questions:

1. Calculer la pression hydrostatique p à la base du réservoir.
2. Déterminer la pression à mi-hauteur du réservoir.
3. Calculer la variation de la pression entre le sommet et la base du réservoir.

CORRECTION

1. CALCUL DE LA PRESSION À LA BASE DU RÉSERVOIR

Données :

- Profondeur à la base du réservoir (z) : 10 m
- Densité de l'eau (ρ) : 1000kg/m³
- Accélération due à la gravité (g) : 9.81m/s²
- Pression atmosphérique (p₀) : 101325Pa

Formule utilisée :

$$p=p_0+\rho gz$$

Substitution et Calcul :

$$p=101325\text{Pa}+(1000\text{kg/m}^3\times 9.81\text{m/s}^2\times 10\text{m})$$

$$p=101325\text{Pa}+98100\text{Pa}$$

$$p=199425\text{Pa}$$

La pression à la base du réservoir est de 199,425 Pa.

2. CALCUL DE LA PRESSION À MI-HAUTEUR DU RÉSERVOIR

Données :

- Profondeur à mi-hauteur (z) : 5 m

Formule utilisée :

Comme précédemment, nous utilisons la même formule.

Substitution et Calcul :

$$p=101325\text{Pa}+(1000\text{kg/m}^3\times 9.81\text{m/s}^2\times 5\text{m})$$

$$p=101325\text{Pa}+49050\text{Pa}$$

$$p=150375\text{Pa}$$

La pression à mi-hauteur du réservoir est de 150,375 Pa.

3. CALCUL DE LA VARIATION DE LA PRESSION ENTRE LE SOMMET ET LA BASE

Données :

- Pression au sommet (p₀) : 101325 Pa
- Pression à la base calculée précédemment : 199425 Pa

Formule utilisée :

$$\Delta p=p_{\text{base}}-p_{\text{sommet}}$$

Substitution et Calcul :

$$\Delta p=199425\text{Pa}-101325\text{Pa}$$

$$\Delta p = 98100 \text{ Pa}$$

La variation de la pression du sommet à la base du réservoir est de 98,100 Pa.

1.