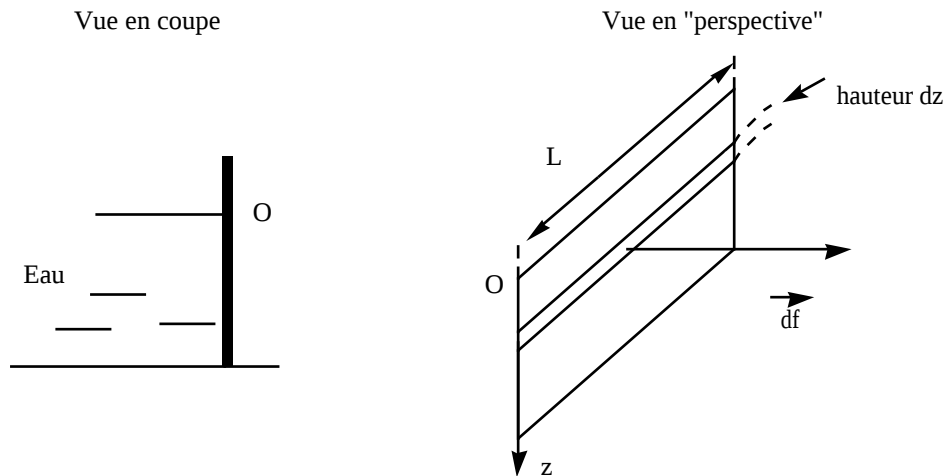


## Force sur un mur

On considère un mur (rigide) de longueur L qui retient de l'eau sur une hauteur h.

L'origine O est prise au niveau de l'eau et l'axe de z orienté positivement vers le bas.



### Résultante des forces de pression.

Sur l'élément de hauteur dz, de longueur L est appliquée une force élémentaire df :

$$df = \Delta p \cdot ds$$

$$df = \Delta p \cdot L \cdot dz$$

$$df = \rho \cdot g \cdot z \cdot dz \quad \downarrow \Delta p = \text{diff de pression} = \rho \cdot g \cdot z$$

La force F appliquée à l'ensemble du mur est alors :

$$F = \int_{z=0}^{z=h} df$$
$$F = \int_{z=0}^{z=h} \rho \cdot g \cdot L \cdot z \cdot dz$$
$$F = \rho \cdot g \cdot L \cdot \frac{1}{2} \cdot h^2$$

ou

$$F = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot g \cdot h \cdot S$$

Soit, la force est la différence de pression à mi hauteur ( $\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot g \cdot h$ ) que multiplie la surface ( $S = L \cdot h$ ).

### Point d'application

Par raison de symétrie, le point d'application est à L/2, reste à déterminer son altitude. On va calculer le moment résultant de l'ensemble des forces élémentaire df, par rapport à un axe horizontal, situé au niveau de l'eau ( $M_O(F)$ ).

$$M_O(F) = \int M_O(df)$$

$$\downarrow M_O(df) = z \cdot df$$

$$M_O(F) = \int_{z=0}^{z=h} \rho \cdot g \cdot L \cdot z^2 \cdot dz$$

$$M_O(F) = \rho \cdot g \cdot L \cdot \frac{1}{3} \cdot h^3 = \rho \cdot g \cdot L \cdot \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot \frac{2}{3} \cdot h$$

$$M_O(F) = F \cdot \frac{2}{3} \cdot h$$

Donc, tout ce passe comme si le point d'application était au 2/3 de la hauteur, en partant du haut (ou 1/3 en partant du bas).