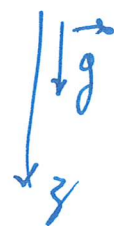


Force d'un fluide sur un tube à essai

1. $\vec{\text{grad}} P = \rho \vec{g}$

$$\frac{dP}{dz} = \rho g \rightarrow P(z) - \rho g z = \text{cte}$$

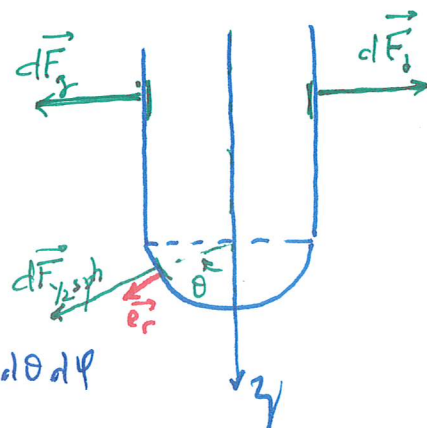
L.L. : $P(-H) = P_0 \Rightarrow \underline{P(z) = P_0 + \rho g(z+H)}$



- 2 - Symétrie de révolution $\Rightarrow$ la force pressante s'exerçant sur ds voit sa composante radiale compensée par la force sur le ds diamétralement opposé.

$$\Rightarrow \underline{\vec{F} = F_z \vec{e}_z}$$

3 - $F_z = F_{z, \text{tube}} + F_{z, \frac{1}{2} \text{sphère}}$
 par symétrie



$$F_z = \iint_{\frac{1}{2} \text{sp.}} P(z) dS \underbrace{\vec{e}_r \cdot \vec{e}_z}_{\cos \theta} = \int_{\theta=0}^{\pi/2} \int_{\varphi=0}^{2\pi} [P_0 + \rho g(z+H)] R^2 \sin \theta \cos \theta d\theta d\varphi$$

or $z = R \cos \theta$

$$F_z = 2\pi R^2 \int_{\theta=0}^{\pi/2} (P_0 \sin \theta \cos \theta + \rho g R \cos^2 \theta \sin \theta + \rho g H \sin \theta \cos \theta) d\theta$$

$$= 2\pi R^2 \left[\frac{P_0}{2} \sin^2 \theta - \frac{\rho g R}{3} \cos^3 \theta + \frac{\rho g H}{2} \sin^2 \theta \right]_0^{\pi/2}$$

$$\underline{F_z = \pi R^2 P_0 + \frac{2}{3} \pi R^3 \rho g + \pi R^2 H \rho g}$$

Force pressante atmosphérique sur la surface libre (disque de rayon R)

Poids de l'eau dans la $\frac{1}{2}$ sphère

Poids de l'eau dans la colonne cylindrique