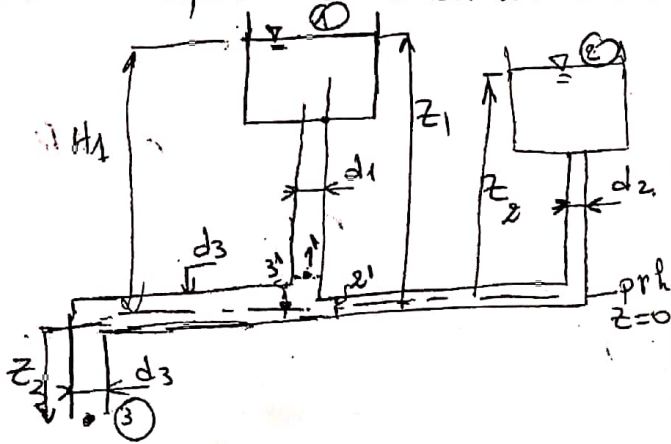


EX04 (Remarque: les z sont des coordonnées et H des hauteurs)
 Trouver l'expression du débit à la sortie



On a: $Q_3 = Q_1 + Q_2$

$$Q_1 = V_1' \cdot \frac{\pi d_1^2}{4}$$

$$Q_2 = V_2' \cdot \frac{\pi d_2^2}{4}$$

Trouver V_1' et V_2' .

* On applique l'éq. de Bernoulli entre ① et ③:

$$\frac{V_1'^2}{2g} + \frac{P_1'}{\rho g} + z_1 = \frac{V_3'^2}{2g} + \frac{P_3'}{\rho g} + z_3$$

$V_1 = 0$ (grand réservoir).

$$P_1 = P_{atm}$$

$$z_1 = 0$$

$$z_3 = H_3$$

donc
$$V_1' = \sqrt{2 \frac{(P_{atm} - P_1')}{\rho} + g H_1}$$

* On applique l'éq. de Bernoulli entre ② et ③:

$$\frac{V_2'^2}{2g} + \frac{P_2'}{\rho g} + z_2 = \frac{V_3'^2}{2g} + \frac{P_3'}{\rho g} + z_3$$

$$V_2' = \sqrt{2 \frac{(P_{atm} - P_2')}{\rho} + g H_2}$$

On remarque que dans l'expression de V_1' et V_2' , il y a P_1' et P_2' qui sont inconnus, mais on sait que:

$$P_1' = P_2' = P_3' \text{ à trouver.}$$

P_3' , en appliquant l'éq. de Bernoulli entre ③ et ③

on a:

$$\frac{V_3'^2}{2g} + \frac{P_3'}{\rho g} + z_3 = \frac{V_3'^2}{2g} + \frac{P_3}{\rho g} + z_3$$

$$V_3' = V_3 \text{ (même section et même débit)}$$

$$z_3' = 0$$

$$z_3 = -H_3$$

$$P_3 = P_{atm}$$

$$P_3' = P_{atm} + \rho g H_3 = P_1' = P_2'$$

On remplace ceci ds V_1' et V_2' on trouve:

$$V_1' = \sqrt{2g(H_1 + H_3)}$$

$$V_2' = \sqrt{2g(H_2 + H_3)}$$

Alors le débit est:

$$Q_3 = \frac{\pi d_1^2}{4} (\sqrt{2g(H_1 + H_3)}) + \frac{\pi d_2^2}{4} \sqrt{2g(H_2 + H_3)}$$

* La vitesse à la sortie: V_3 .

$$V_3 = \frac{Q_3}{\pi d_3^2 / 4}$$

$$V_3 = \frac{d_1^2}{d_3^2} \sqrt{2g(H_1 + H_3)} + \frac{d_2^2}{d_3^2} \sqrt{2g(H_2 + H_3)}$$

Remarque: Si les conduites avaient le même diamètre, dans ce cas

$$V_3 = V_3' = V_1' + V_2'$$

(P3)