

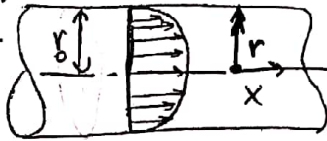
# Correction du TD N°3 HOF EXO 2

(2014-2015). ST2

## EXO 1

$$U(r) = \gamma(r_0^2 - r^2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r=0 \rightarrow U=U_{max} = \gamma r_0^2 \\ r=r_0 \rightarrow U=0 \end{array} \right.$$



- le fluide est incompressible ( $\rho = \text{cte}$ )  
donc le débit volumique est constant le long de la conduite.
- le profil de vitesse est parabolique.  
donc la vitesse n'est pas la même sur toute la section, dans ce cas le débit volumique s'écrit:

$$Q = \int_A U dA = \int_0^{r_0} U(r) (2\pi r dr)$$

$$Q = \int_0^{r_0} \gamma (r_0^2 - r^2) \cdot 2\pi r dr$$

$$= 2\pi\gamma \int_0^{r_0} (r_0^2 \cdot r - r^3 dr)$$

$$Q = \frac{\gamma\pi r_0^4}{2} = \frac{\pi r_0^2}{2} \cdot U_{max}$$

$$(ou \quad U_{max} = U(r=0) = \gamma r_0^2)$$

- l'expression de la vitesse moyenne d'écoulement:  $U_{moy}$ .

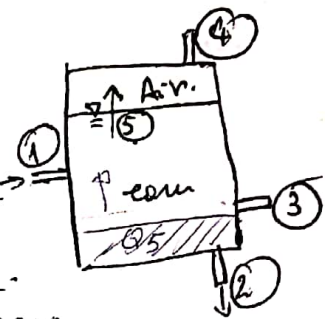
$$On a: Q = U_m \cdot A$$

$$\rightarrow U_{moy} = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{\pi r_0^2}$$

$$U_{moy} = \frac{\gamma r_0^2}{2} = U_{max}/2$$

## 2. Déterminer.

le sens de l'écoulement et la vitesse de la surface libre de l'eau.



On applique le principe de la conservation de masse ou l'éq. de continuité:

les débits entrants = les débits sortants du fluide.

$\rho = \text{cte}$  donc:

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_5 \quad (1)$$

(Dans ce cas on a considéré que le débit de fluide qui traverse la surface libre de l'eau est  $Q_5$ , est un débit sortant (vers le haut)).

[On peut écrire aussi:

$$Q_1 + Q_5 = Q_2 + Q_3 \quad (2)$$

(Dans ce cas  $Q_5$  est un débit entrant il est vers le bas)]

On considère le cas (1):

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_5$$

$$\therefore Q_5 = Q_1 - Q_2 - Q_3$$

sachant que  $Q_i = U_i A_i = U_i \cdot \frac{\pi D_i^2}{4}$

$$U_5 D^2 = U_1 D_1^2 + U_2 D_2^2 + U_3 D_3^2$$

$$U_5 = \frac{U_1 D_1^2 + U_2 D_2^2 + U_3 D_3^2}{D^2}$$

(p1)