

Dans cet exercice, on s'intéresse au débit d'écoulement pour une écluse sur un canal lorsque l'on actionne la vantelle (voir schéma ci-contre).

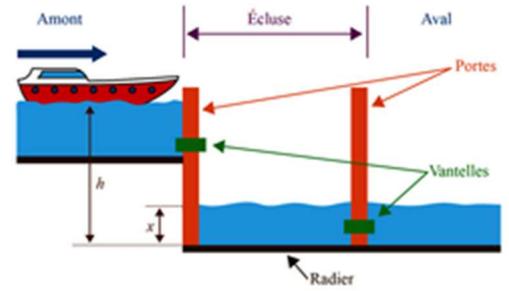
Le débit moyen q d'un fluide dépend de la vitesse moyenne v du fluide et de l'aire de la section d'écoulement d'aire S .

Il est donné par la formule suivante : $q = S \times v$

où q est exprimé en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; S est exprimé en m^2 ; v est exprimé en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

On considère que la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau à travers la vantelle durant le remplissage est $v = 2,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

La vantelle a la forme d'un disque de rayon $R = 30 \text{ cm}$.



- 1- Quelle est l'aire exacte, en m^2 , de la vantelle ?
- 2- Déterminer le débit moyen arrondi au millième de cette vantelle durant le remplissage.
- 3- faudra-t-il patienter plus ou moins de 15 minutes pour le remplissage d'une écluse de capacité 756 m^3 ?

CORRECTION

- 1- **L'aire d'un disque de rayon R est πR^2 . Attention aux unités dans le calcul.**

L'aire exacte A , en m^2 , de la vantelle est : $A = \pi \times 30^2 = 900\pi \text{ cm}^2 = 0,09\pi \text{ m}^2$.

- 2- Le débit moyen arrondi au millième de cette vantelle durant le remplissage vaut :

$q = 0,09\pi \times 2,8 = 0,252\pi \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \approx 0,792 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ arrondi au millième.

- 3- Débit = $\frac{\text{Volume}}{\text{temps}}$ donc temps = $\frac{756}{0,252\pi} \approx 955 \text{ s}$, arrondi à la seconde.

Or $\frac{955}{60} \approx 15,9 > 15$ soit plus de 15 minutes.