

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

Pour cette partie, on considérera que la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau à travers la Vantelle durant le remplissage est $v = 2,8 \text{ m.s}^{-1}$.

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. Pendant combien de secondes, faudra-t-il patienter pour le remplissage d'une écluse de capacité 756 m^3 ? Est-ce qu'on attendra plus de 15 minutes ?

Correction

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

Pour cette partie, on considérera que la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau à travers la Vantelle durant le remplissage est $v = 2,8 \text{ m.s}^{-1}$.

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

1. L'aire exacte A , en m^2 , de la Vantelle est : $A = \pi \times (30\text{cm})^2 = 900\pi\text{cm}^2 = 0,09\pi\text{m}^2$
2. Le débit moyen arrondi au millième de cette Vantelle durant le remplissage vaut :

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

3. Il faudra patienter pour le remplissage d'une écluse de capacité 756 m^3 pendant :

$$t = \frac{756 \text{ m}^3}{0,252\pi \text{ m}^3.\text{s}^{-1}} \approx 955 \text{ s, arrondi à la seconde.}$$

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