

Corrigé exercice 4 : BTS Agroéquipement 2006

1. Le son se propage, dans le sens, $A \rightarrow B$, à la vitesse $V + u$; on a : $\theta_1 = \frac{L}{V + u}$

2. Le son, cette fois, se propage à la vitesse $V - u$; on a : $\theta_2 = \frac{L}{V - u}$

3. Comme $\theta_2 > \theta_1$, on pose : $\tau = \theta_2 - \theta_1 = \frac{L}{V - u} - \frac{L}{V + u}$

On peut mettre cette expression au même dénominateur; on obtient : $\tau = \frac{2 u L}{V^2 - u^2}$ (a)

Maths :

• On cherche à avoir un dénominateur commun pour les deux termes à soustraire : $\tau = \frac{L(V + u) - L(V - u)}{(V - u)(V + u)}$

• Rappel : $(V - u) \times (V + u) = (V^2 - u^2)$

4. Si $u \ll V$, on a, aussi : $u^2 \ll V^2$; la relation (a) s'écrit alors : $\tau = \frac{2 u L}{V^2 - u^2} \cong \frac{2 u L}{V^2}$ (b)

On obtient l'expression approchée de u , à partir de (b) : $u \cong \frac{V^2 \tau}{2 L}$

5. Application numérique : $u \cong 2,8 \text{ m.s}^{-1}$

Remarque : On vérifie, a posteriori, l'hypothèse faite puisque $u \ll V$!

6. On désigne par Q_v le débit volumique du fluide, dans la canalisation de section S : $Q_v = u \times S$

u en m.s^{-1} et S en m^2 donne Q_v en $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$

u en m.h^{-1} et S en m^2 donne Q_v en $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$

$$Q_v \cong 0,2 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$$

$$Q_v \cong 716 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$$