

1. $D_v = v_e \cdot S$ donc $v_e = \frac{D_v}{S} = 1 \text{ m.s}^{-1}$

2. Le nageur avance grâce aux mouvements de ses bras par rapport à l'eau, donc par rapport au référentiel lié à l'eau \mathcal{R}' .

3. La vitesse du nageur dans le référentiel \mathcal{R} terrestre doit être selon \vec{e}_y . Or par la loi de composition des vitesses :

$$\vec{v}(M, \mathcal{R}) = \vec{v}(M, \mathcal{R}') + v_e$$

On va définir un angle α , direction du nageur par rapport à AB , alors :

$$\vec{v}(M, \mathcal{R}') = v_n \cdot (-\sin\alpha \cdot \vec{e}_x + \cos\alpha \cdot \vec{e}_y)$$

Comme $\vec{v}(M, \mathcal{R}) \cdot \vec{e}_x = 0$, cela donne :

$$-\sin\alpha \cdot v_n + v_e = 0, \text{ donc } \sin\alpha = \frac{v_e}{v_n} = \frac{1}{3}$$

4. On peut alors calculer la vitesse du nageur dans le référentiel terrestre, v :

$$v = \vec{v}(M, \mathcal{R}) \cdot \vec{e}_y = v_n \cdot \cos\alpha = v_n \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{v_e}{v_n}\right)^2}$$

$$\text{Alors } \tau = \frac{AB}{v}$$