



# HATIER CH15 P 343 CORRECTION

## Ex 27

- a.  $\tau = t_B - t_A = 3,0 - 1,5 = 1,5 \text{ s}$   
 b.  $v = \frac{d}{\tau} = \frac{1,5}{1,5} = 1,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

## Ex 31

- 1.a.  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{9,5} = 0,11 \text{ s}$   
 1.b.  $\lambda = vT = 6,0 \times 9,5 = 57 \text{ m}$   
 1.c. Pour être en phase, deux bouchons flottant sur l'eau doivent se trouver à une distance l'un de l'autre égale à un multiple entier de la longueur d'onde. La distance minimale est donc d'une longueur d'onde, soit 57 m.

## Ex 48 : Des ultrasons dans un gaz

1. Par lecture graphique, on a  $T = 20 \mu\text{s}$   
 2.  $\lambda_{\text{air}} = v_{\text{air}}T = 340 \times 20 \cdot 10^{-6} = 6,8 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 6,8 \text{ mm}$   
 2.a.  $\lambda = 2,5 \text{ cm} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2}}{20 \cdot 10^{-6}} = 1,3 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 Le milieu de propagation de cette onde est constitué de dihydrogène.  
 2.b.  $\frac{\lambda_{\text{H}_2}}{\lambda_{\text{air}}} = \frac{25}{6,8} = 3,7$  : on aurait vu 3,7 périodes.  
 2.c. Afin d'améliorer la méthode de détermination de la longueur d'onde, on mesure la longueur associée à plusieurs périodes (par exemple 5), et on divise la longueur mesurée par le nombre de périodes comptées. Ainsi, on divise l'incertitude sur la longueur d'onde par le même facteur.

## Ex 53 : Célérité du son dans l'eau

1. Les ultrasons effectuent un aller-retour dans l'aquarium, la distance  $d$  parcourue par l'onde est donc  $d = 2L$ .  
 2.a.  $\tau$  représente la durée entre l'arrivée de l'onde se propageant dans l'air et l'arrivée de l'onde se propageant dans l'eau.  
 2.b. Si les ultrasons se propagent plus vite dans l'eau que dans l'air, ils arrivent au récepteur en premier. La trace n°2 apparaît en premier : elle correspond donc à la voie B, dans l'eau.  
 3.a.  $t_{\text{air}} = \frac{2L}{v_{\text{air}}}$   
 3.b.  $t_{\text{eau}} = \frac{2L}{v_{\text{eau}}}$   
 3.c.  $\tau = t_{\text{air}} - t_{\text{eau}} = \frac{2L}{v_{\text{air}}} - \frac{2L}{v_{\text{eau}}} \Rightarrow \frac{2L}{v_{\text{eau}}} = \frac{2L}{v_{\text{air}}} - \tau = \frac{2L - \tau v_{\text{air}}}{v_{\text{air}}}$   
 $\Rightarrow v_{\text{eau}} = \frac{2Lv_{\text{air}}}{2L - \tau v_{\text{air}}} = \frac{2 \times 0,55 \times 340}{2 \times 0,55 - 0,25 \cdot 10^{-2} \times 340} = 1,5 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 4. Le principal paramètre ayant une influence sur la précision de la mesure de  $v_{\text{eau}}$  est la longueur de l'aquarium. Pour améliorer le protocole, il suffit donc de choisir un aquarium plus grand.



**5.a.** En remplaçant l'eau par du glycérol, la vitesse de propagation des ultrasons dans le liquide augmente. La durée  $\tau$  mesurée est donc plus grande.

$$\mathbf{5.b.} \tau_{\text{glycérol}} = \frac{2L}{v_{\text{air}}} - \frac{2L}{v_{\text{glycérol}}} = \frac{2 \times 0,55}{340} - \frac{2 \times 0,55}{1915} = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 2,7 \text{ ms}$$

### Ex 54 : Surfer sur la vague

**1.** Sur la figure, on peut voir 10 longueurs d'onde sur 14 cm. On a donc  $\lambda = \frac{14}{10} = 1,4 \text{ cm}$ .

On en déduit donc la vitesse de propagation de l'onde :

$$v = \lambda f = 1,4 \cdot 10^{-2} \times 23 = 0,32 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

**2.a.** Au large de la pointe bretonne, on se trouve en eau profonde.

$$v_b = \sqrt{\frac{g\lambda_b}{2\pi}} = \sqrt{\frac{9,8 \times 60}{2\pi}} = 9,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow T = \frac{\lambda_b}{v_b} = \frac{60}{9,7} = 6,2 \text{ s}$$

**2.b.** Au niveau de la côte, on se trouve en eau peu profonde.

$$v_c = \sqrt{gh} = \sqrt{9,8 \times 4,0} = 6,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow \lambda_b = v_c T = 6,3 \times 6,2 = 39 \text{ m}$$