



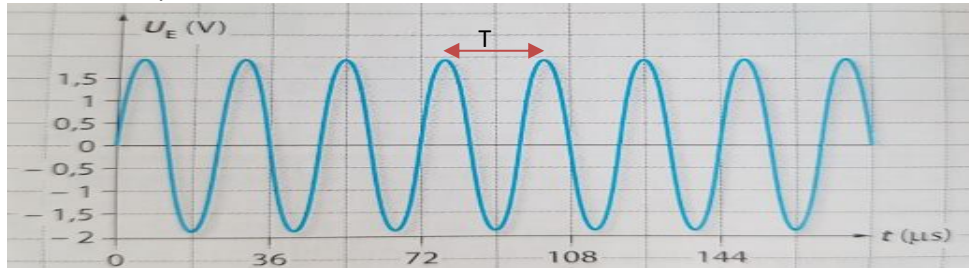
# L'ECHOGRAPHIE CORRECTION

## LES ONDES ULTRASONORES

1.

- Une onde mécanique est la propagation d'une perturbation qui modifie son milieu de propagation directement
- Une onde est dite longitudinale lorsque sa direction de propagation est parallèle à la direction de la perturbation.

c.



- L'axe des abscisses correspond au temps. La période correspond donc à une période temporelle.

## VITESSE DE PROPAGATION ET MILIEU DE PROPAGATION

- Le signal est reçu au bout de  $150 \mu\text{s}$  dans l'eau, alors qu'il met  $600 \mu\text{s}$  dans l'air pour parcourir la même distance. La propagation des ultrasons est donc plus rapide dans l'eau que dans l'air.

- $$v_{\text{eau}} = \frac{l}{\Delta t_{\text{eau}}} = \frac{20,0 \cdot 10^{-2}}{150 \cdot 10^{-6}} = 1,33 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

## COMPRENDRE LE PRINCIPE DE L'ECHOGRAPHIE

4.

- $t_R = 7 \times 20 = 140 \mu\text{s}.$
- $t_R$  correspond à la durée mise par le signal pour effectuer un aller-retour. On a donc 
$$t_R = \frac{d_{\text{parcourue}}}{v} = \frac{2D}{v}$$

5.

- On constate que  $t'_R$  est inférieur à  $t_R$ , alors que la distance parcourue est la même dans les deux cas. La seule différence est qu'une partie du parcours se fait dans le Plexiglas. La vitesse de propagation des ultrasons est donc plus grande dans le Plexiglas que dans l'eau.

- $$L = d_{\text{totale}} - d_{\text{plexiglas}} = 2D - 2e = 2(D - e)$$
  

$$\Rightarrow t'_R = t'_{\text{eau}} + t'_{\text{plexiglas}} = \frac{L}{v_{\text{eau}}} + \frac{d_{\text{plexiglas}}}{v_{\text{plexiglas}}} = \frac{2(D - e)}{v} + \frac{2e}{v'}$$

- $$t_A = \frac{2d}{v}$$

- $$t_B = \frac{2d}{v} + \frac{2e}{v'}$$

6.

- $$(t_R - t'_R) + (t_B - t_A) = \left(\frac{2e}{v} - \frac{2e}{v'}\right) + \frac{2e}{v'} = \frac{2e}{v} \Rightarrow e = \frac{v}{2} \times (t_R - t'_R + t_B - t_A).$$

- $$e = \frac{1,43 \cdot 10^3}{2} (1,4 \cdot 10^{-4} - 1,2 \cdot 10^{-4} + 7,2 \cdot 10^{-5} - 6,2 \cdot 10^{-5}) = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}.$$

- $$v' = \frac{2e}{t_B - t_A} = \frac{2 \times 2,1 \cdot 10^{-2}}{7,2 \cdot 10^{-5} - 6,2 \cdot 10^{-5}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

On retrouve bien une vitesse supérieure dans le Plexiglas® que dans l'eau. Le résultat est en accord avec la question 5.a.