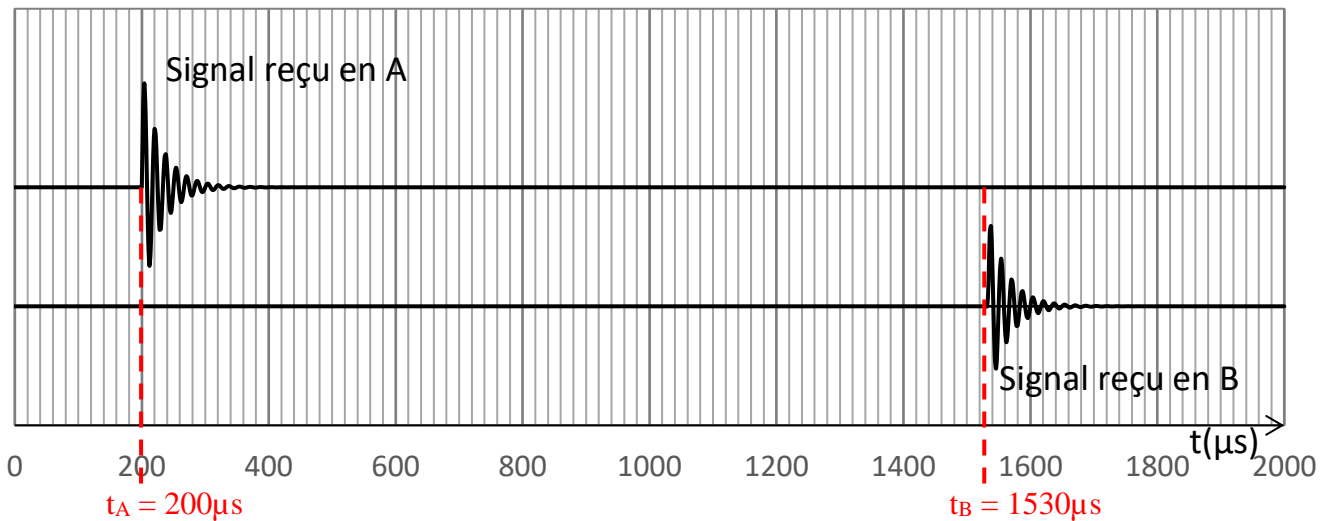


## Correction applications ultrasons

### 1. Vitesse des ondes sonores

- a. A partir de l'enregistrement, déterminer avec quel retard  $\tau$ , par rapport au point A, le point B est atteint par le signal.



On relève la date à laquelle le récepteur A reçoit le signal sonore :  $t_A = 200\mu\text{s}$

On relève la date à laquelle le récepteur B reçoit le signal sonore :  $t_B = 1530\mu\text{s}$

Le retard  $\tau$  avec lequel le récepteur B reçoit la salve par rapport au récepteur A est :

$$\tau = t_B - t_A = 1530 - 200 = 1330\mu\text{s}$$

- b. Donner l'expression de la célérité  $v$  de l'onde sur ce fil en fonction de  $D$  et  $\tau$ . Calculer sa valeur. Comparer cette valeur à celle de la célérité du son dans l'air à 25°C.

La vitesse se calcule de façon suivante :  $v = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{durée du parcours}}$

On sait que le signal sonore parcourt  $D=2,0\text{m}$  en  $\tau=1330\mu\text{s}$ , d'où :

$$v = \frac{D}{\tau} \quad \text{A.N.} \quad v = \frac{2,0}{1330 \times 10^{-6}} = 1,5 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

### 2. Note de musique

4,00 périodes s'étalent sur  $15,2 - 5,0 = 10,2 \text{ ms}$ .

Mesure de la période :

$$T = \frac{10,2}{4,00} = 2,55 \text{ ms}$$

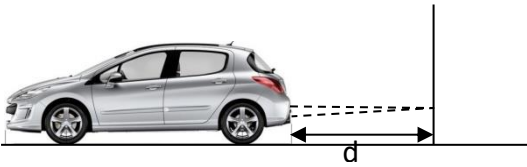
Conversion de la période :  $T = 2,55 \times 10^{-3} \text{ s}$

Calcul de la fréquence :

$$F = \frac{1}{T} \quad \text{A.N.} \quad F = \frac{1}{2,55 \times 10^{-3}} = 392 \text{ Hz}$$

La note jouée est un sol (valeur correcte)

3.



La salve parcourt la distance  $2d$  correspondant à l'aller-retour entre la voiture et le mur.

La définition de la vitesse annonce :

$$v = \frac{\text{dist. parcourue}}{\text{durée du parcours}} = \frac{2d}{\tau}$$

A partir de la définition de la vitesse :

$$2d = v \cdot \tau \quad \text{soit} \quad d = \frac{v \cdot \tau}{2}$$

A.N.  $d = \frac{1}{2} \times 333 \times 9,0 \times 10^{-3} = 1,5 \text{ m}$

4. Biosonar chez le dauphin :

c. Mesure de la période :  $T = 10 \mu\text{s}$

Définition de la fréquence  $F = 1/T = 1/(10 \times 10^{-6}) = 10^5 \text{ Hz}$

Fréquence des ultrasons supérieure à 20kHz

d. Durée d'un Clic sur la figure 1 :  $\Delta t_{\text{Clic}} = 50 \mu\text{s}$

Durée entre 2 clics sur la figure 2 :  $\Delta t_{\text{Intervalle}} = 50 \text{ ms}$

Comparaison :  $\Delta t_{\text{Clic}}$  est 1000 fois plus grand que  $\Delta t_{\text{Intervalle}}$  ; sur un même graphique,  $\Delta t_{\text{Clic}}$  apparaît comme un trait vertical sur les figures 2 et 3.

e. Mesure de  $\Delta t = 200 \text{ ms}$  sur la figure 3, la durée qui sépare l'émission d'un bip et sa réception.

Relation entre la profondeur  $H$  et la durée  $\Delta t$  :

$$v = \frac{\text{dist. parcourue}}{\text{durée du parcours}} = \frac{2H}{\Delta t}$$

D'où  $H = \frac{1}{2} \cdot v \cdot \Delta t$       A.N.  $H = \frac{1}{2} \times 1530 \times 0,200 = 153 \text{ m}$

5. La salve parcourt la distance  $2p$  correspondant à l'aller retour entre le bateau et le fond de l'océan.

La définition de la vitesse annonce :

$$v = \frac{\text{dist. parcourue}}{\text{durée du parcours}} = \frac{2p}{\Delta t}$$

A.N. :      pour  $\Delta t = 20 \text{ ms}$        $p = 15 \text{ m}$   
 Pour  $\Delta t = 60 \text{ ms}$        $p = 45 \text{ m}$

