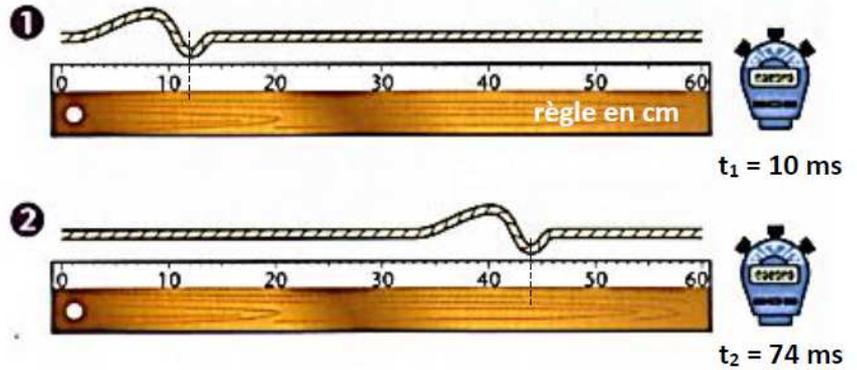


EXERCICES : ONDES MÉCANIQUES PROGRESSIVES

Exercice 1. Célérité d'une onde sur une corde

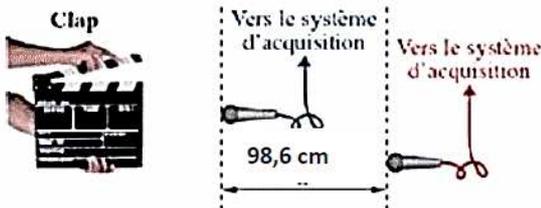
Une onde se propage sur une corde représentée à droite à deux instants t_1 et t_2 .

Question : déterminer la célérité de l'onde parcourant la corde.

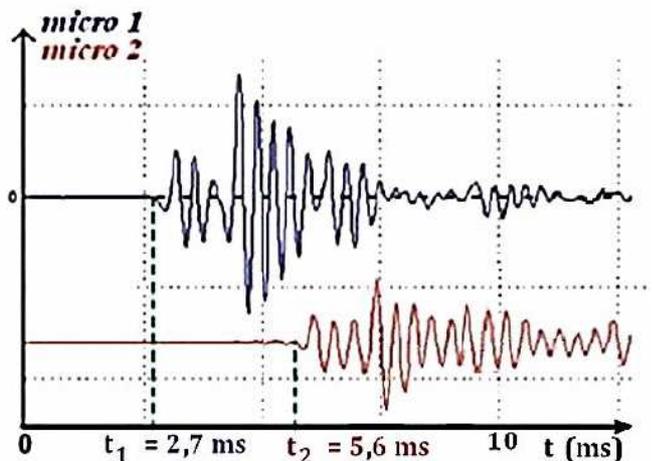


Exercice 2. Célérité du son dans l'air

On réalise l'expérience ci-dessous et on obtient les enregistrements ci-contre :

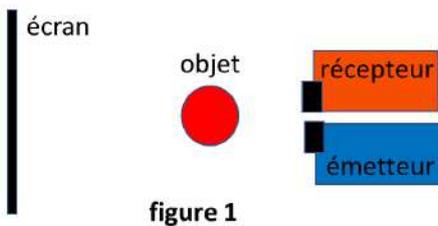


Question : Déterminer la célérité du son dans l'air.

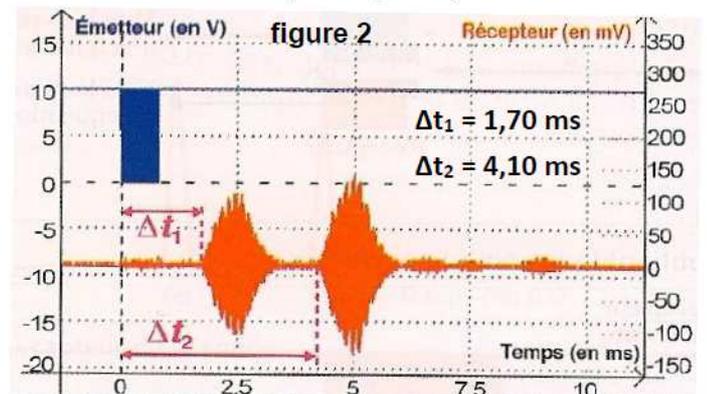


Exercice 3. Écholocation

On place un objet face à un émetteur et un récepteur de salves ultrasonores (voir figure 1) et on visualise leurs signaux électriques (voir figure 2).



Question : Déterminer la distance entre l'objet et l'écran (la célérité du son dans l'air est de $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

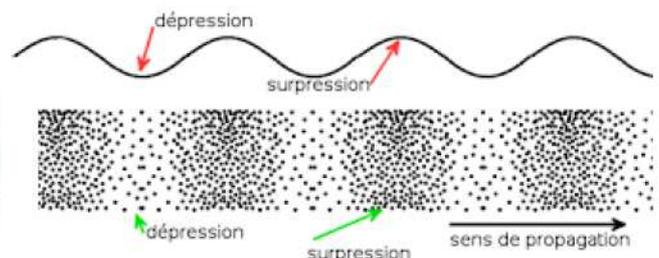


Exercice 4. L'onde sonore

La figure ci-contre illustre une onde sonore dans l'air.

Questions.

Quelle est la nature de l'onde ?
Et quelle est sa dimension ?



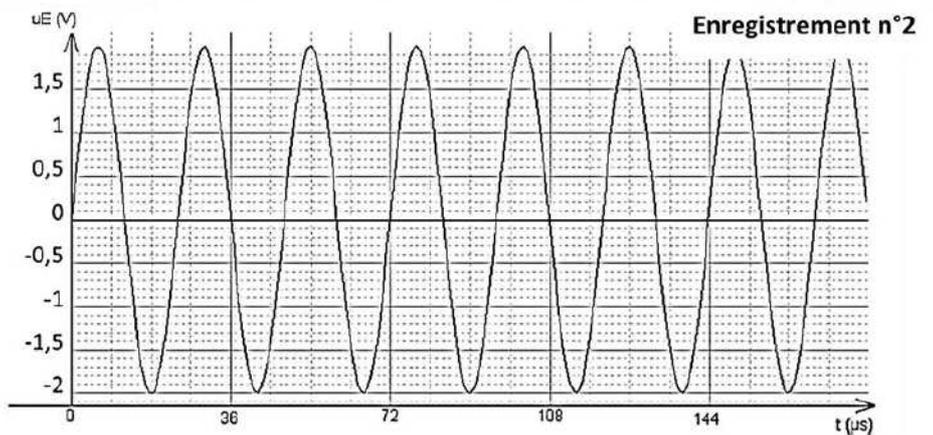
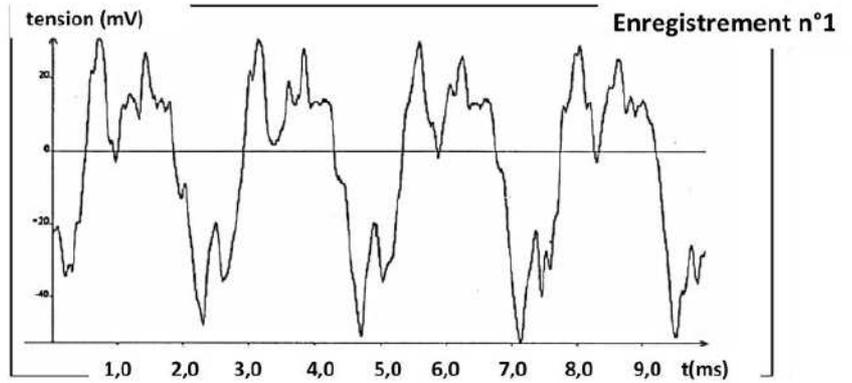
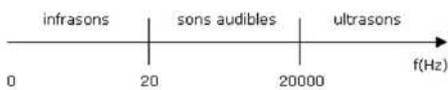
les points modélisent les molécules de l'air

Exercice 5.

On a enregistré les ultrasons émis par une chauve-souris et le son audible d'une trompette à l'aide d'un microphone relié à un oscilloscope (enregistrements donnés ci-contre) mais on ne sait plus attribuer les enregistrements !

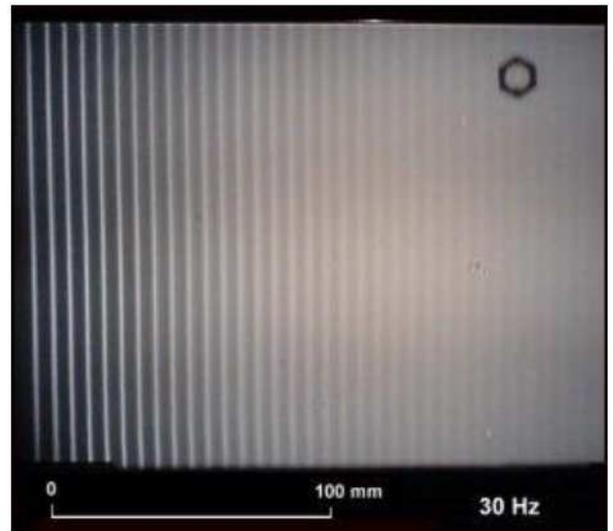
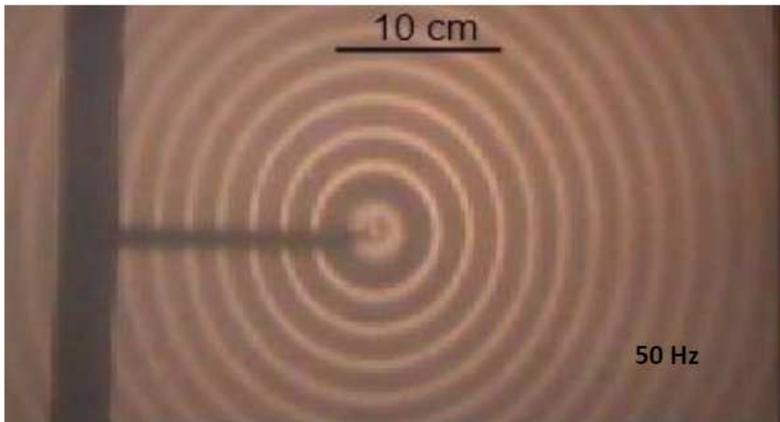
Question. Attribuer à la trompette et à la chauve-souris son enregistrement !

Donnée : le domaine audible des sons pour l'homme



Exercice 6. Célérité d'une onde à la surface de l'eau

Les photos ci-dessous représentent la surface de l'eau d'une cuve à onde. Les ondes créées sont sinusoïdales et respectivement de fréquence 50 Hz (onde de gauche) et 30 Hz (onde de droite).



Question.

Déterminer le plus précisément possible, une valeur de la célérité de chacune des ondes à la surface de l'eau en $m \cdot s^{-1}$. Détailler le raisonnement.

Exercices : ONDES MECANIQUES

Exercice 1:

$$c = \frac{d}{\Delta t}$$

$$\text{avec } \begin{cases} d = 44 - 12 = 32 \text{ cm} = 32 \times 10^{-2} \text{ m} \\ \Delta t = 74 - 10 = 64 \text{ ms} = 64 \times 10^{-3} \text{ s} \end{cases}$$

$$\text{D'où } c = \frac{32 \times 10^{-2}}{64 \times 10^{-3}} = \underline{5 \text{ m.s}^{-1}}$$

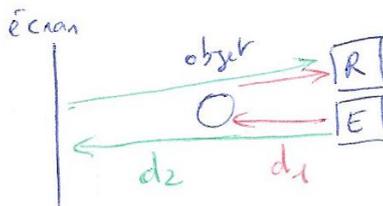
Exercice 2:

$$c = \frac{d}{\Delta t}$$

$$\text{avec } \begin{cases} d = 98,6 \text{ cm} = 98,6 \times 10^{-2} \text{ m} \\ \Delta t = 5,6 - 2,7 = 2,9 \text{ ms} = 2,9 \times 10^{-3} \text{ s} \end{cases}$$

$$\text{D'où } c = \frac{98,6 \times 10^{-2}}{2,9 \times 10^{-3}} = \underline{340 \text{ m.s}^{-1}}$$

Exercice 3:



$$d = d_2 - d_1$$

$$c = \frac{2d_2}{\Delta t_2} = \frac{2d_1}{\Delta t_1}$$

$$\text{d'où } d_2 = \frac{c \times \Delta t_2}{2}$$

$$d_1 = \frac{c \times \Delta t_1}{2}$$

$$\Rightarrow d = \frac{c}{2} \times (\Delta t_2 - \Delta t_1)$$

$$d = \frac{340}{2} \times (4,10 - 1,70) \times 10^{-3}$$

$$d = 4,08 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$d = 40,8 \text{ cm}$$

Exercice 4:

Onde mécanique progressive (longitudinale)

Exercice 5:

Enregistrement 1

Echelle: 9,0 ms sur 7,8 cm

3T sur 6,3 cm

$$f = \frac{1}{T} = 4,1 \times 10^2 \text{ Hz} \rightarrow \text{son audible}$$

Trompette

Enregistrement 2

$$6T = 144 \mu\text{s} = 144 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = 4,17 \times 10^4 \text{ Hz}$$

→ ultrason

Chaudière

Exercice 6:

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \times f$$

Echelle:

10 cm sur 2,2 cm

6λ sur 2,5 cm

$$c = \frac{2,5 \times 10}{2,2 \times 6} \times 10^{-2} \times 50 = 0,95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \times f$$

Echelle:

100 mm sur 3,7 cm

24 λ sur 5,4 cm

$$c = \frac{5,4 \times 100}{3,7 \times 24} \times 10^{-3} \times 30 = 0,18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$