1 Ondes mécaniques à la surface de l'eau

Un vibreur créé une onde progressive périodique à la surface de l'eau. Sa fréquence est f = 10 Hz. On observe à la surface des rides circulaires concentriques.

1. L'onde émise est-elle transversale ou longitudinale ?
2. À un instant donné, la distance entre trois rides successives vaut d = 2 cm. Quelle est la valeur λ de la longueur d'onde ?
3. Calculer la célérité c de l'onde.
4. On place à la surface de l'eau 2 petits flotteurs A et B situés respectivement à 4 cm et 8 cm du vibreur. Comparer les mouvements des 2 flotteurs entre eux.

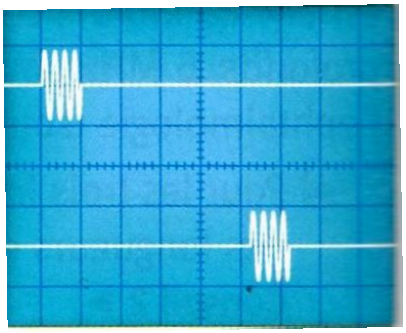
2 Ondes ultrasonores

Un échographe cardiaque utilise des ultrasons émis à la fréquence f = 4,5 MHz.

1. La fréquence des ultrasons est-elle modifiée lorsque les ondes se propagent dans la peau, puis dans le cœur ?
2. Dans les muscles cardiaques, la célérité des ultrasons est c = 1600 $m.s^{-1}$. Calculer la longueur d'onde λ correspondante.

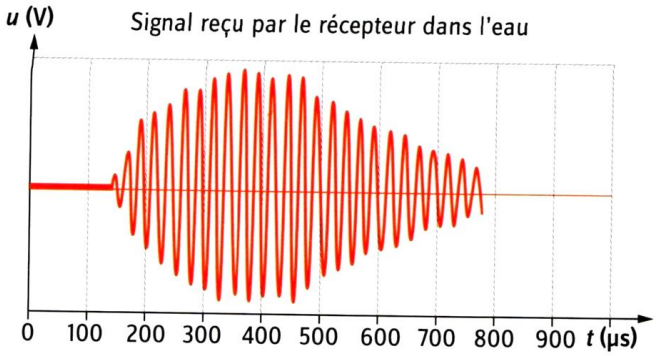
3 Mesure de distance par écho

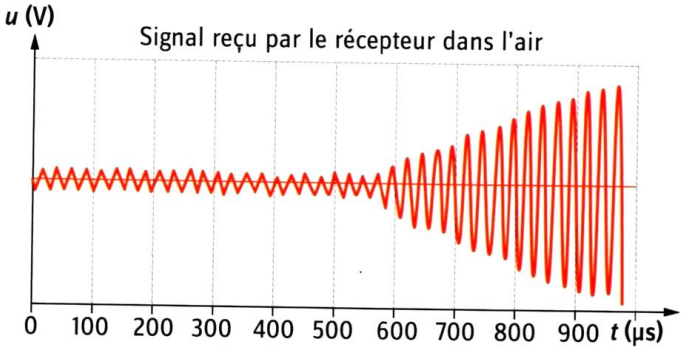
Un émetteur de salves d'ultrasons, doté d'un récepteur intégré, est placé face à un mur. Les signaux émis et réfléchis sont observés simultanément à l'oscilloscope. Ils sont séparés de 5,2 divisions sur l'axe horizontal.
La base de temps est réglée sur le calibre suivant : 0,5 ms/div. Dans les conditions de l'expérience, la vitesse du son dans l'air est c = 340 $m.s^{-1}$.
Déterminer la distance entre l'appareil à ultrasons et le mur.



4 Vitesse et milieu de propagation

Un émetteur et un récepteur à ultrasons sont placés dans un même milieu, en regard l'un de l'autre, à une distance donnée L. Les graphes ci-contre donnent le signal capté par le récepteur dans l'eau et dans l'air. L'origine des dates t=0 s est l'instant de l'émission.





1. Dans quel milieu la propagation des ultrasons est-elle la plus rapide ?
2. L'émetteur et le récepteur sont séparés par une distance L = 20 cm. Calculer la vitesse de propagation des ultrasons dans les deux milieux.

5 Ondes et photons

La fréquence d'une onde électromagnétique est f = $4,5.10^{18}$ Hz.

1. Calculer la longueur d'onde λ dans le vide de cette radiation.
2. À quel domaine d'onde appartient-elle ?
3. La formule E = h x f avec h = $6,63.10^{-34}$ J.s permet de calculer l'énergie E (en J) transportée par un photon. Calculer cette énergie en J puis en eV (1 eV = 1,6 x 10^{-19} J).