

19,5 / 20

Préparation globale 2

Ondes mécaniques. AE : Un exemple d'ondes sinusoïdales, les ultrasons

5,5/6

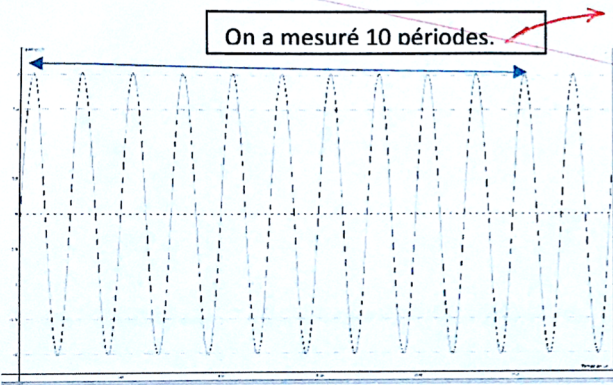
II - L'EMETTEUR UTILISE EMET-IL DES ONDES ULTRASONORES ? Communiquer, Analyser, Réaliser
 Matériel disponible : Un émetteur d'ondes alimenté, un récepteur d'ondes, des fils, un ordinateur avec utilisation du logiciel Latispro en mode permanent (oscilloscope), un mètre.

$10 * T = 249,625 \mu s$
 $T = 249,625 / 10 = 24,9625 \mu s$

$f = 1/T = 1 / (24,9 * 10^{-6}) = 40\ 160 \text{ Hz}$

En conclusion, l'émetteur utilisé émet bien des ondes ultrasonores car la fréquence trouvée est supérieure à 20 kHz.

Protocole : On utilise un émetteur ultrasonore que l'on branche à son générateur, on utilise ensuite un récepteur sonore que l'on place en face de l'émetteur, et que l'on branche à la carte d'acquisition sur une entrée analogique avec le fils rouge et sur une masse électrique avec le fils noir. La carte d'acquisition permet de transformer la tension analogique en tension numérique transmise à l'ordinateur sur laquelle elle est branchée. On utilise ensuite le logiciel Latispro pour mesurer la période et déterminer la fréquence de l'onde.



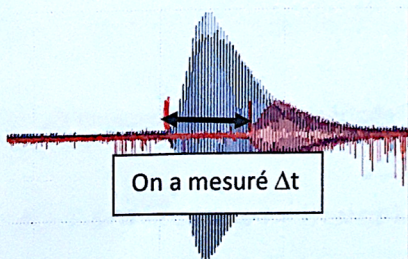
pour obtenir une meilleure précision pour la valeur de T
 mesure de V (V) en ordonnée
 t (µs)
 peut mesurer le temps ?
 → le microprocesseur de l'ordinateur

6/6

III - QUELLE EST LA CELÉRITE DES ONDES ULTRASONORES ?
 analyser, réaliser, valider

Matériel disponible : Un émetteur d'ondes alimenté, deux récepteurs d'ondes, des fils, un ordinateur avec utilisation du logiciel Latispro en mode permanent (oscilloscope), un mètre.

Distance entre les 2 récepteurs = 20 cm = 0,2 m
 Le temps entre l'arrivée de l'onde au 1^{er} récepteur et l'arrivée au 2^{ème} est de 569 µs, soit $569 * 10^{-6} \text{ s}$.
 $c = d/\Delta t = 0,2 / 569 * 10^{-6} = 351 \text{ m.s}^{-1}$



La célérité des ondes ultrasonores est donc de 351 m.s^{-1} , ce qui correspond à la valeur de la célérité des ultrasons dans l'air qui vaut 343 m.s^{-1} .
 Ecart relatif = $(351 - 343) / 343 = 0,02$ soit 2%.

Les sources d'erreur qu'on peut rencontrer sont la température, la pression et la précision de la mesure de la distance entre les récepteurs, ou bien la précision de la mesure avec les réticules sur le logiciel.

Protocole :

On utilise un émetteur d'onde ultrasonore qu'on branche au générateur. Puis, l'on place en face de cet émetteur un premier récepteur branché sur entrée analogique EAO avec le fil rouge et sur une masse électrique avec le fil noir, sur la carte d'acquisition. On place ensuite, un deuxième récepteur à 20cm du premier, que l'on branche également à la carte d'acquisition, avec en entrée analogique EA1 avec un fil rouge et sur une masse avec le fil noir. La carte d'acquisition permet de transformer la tension analogique en tension numérique transmise à l'ordinateur sur laquelle elle est branchée. On utilise ensuite le logiciel Latispro pour mesurer le temps entre les deux récepteurs pour ainsi trouver la célérité des ondes ultrasonores.

l'intervalle de Δt

6/6

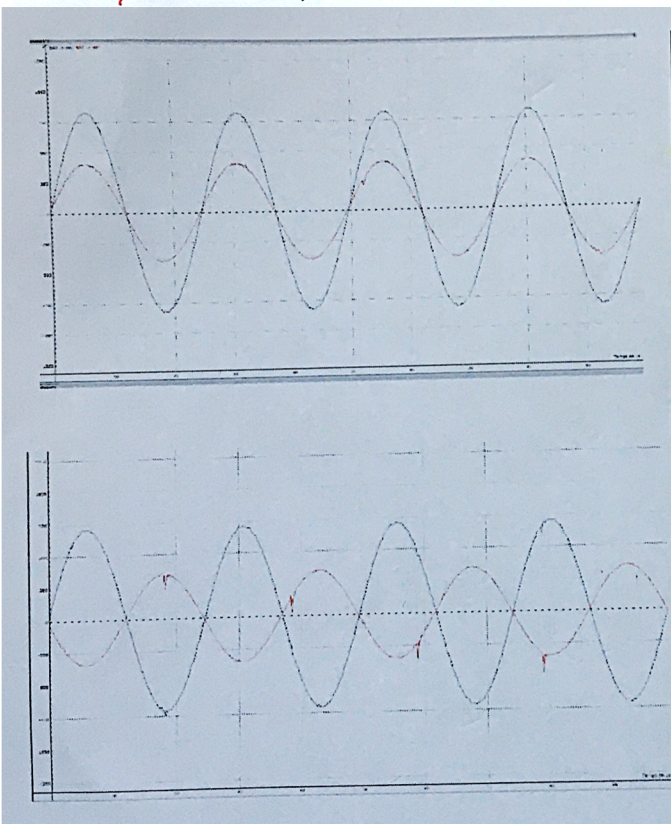
IV – QUELLE EST LA LONGUEUR D'ONDE DES ONDES ULTRASONORES ?

Matériel disponible : Un émetteur d'ondes alimenté, un 2 récepteurs d'ondes, des fils, un ordinateur avec utilisation du logiciel Latispro en mode permanent (oscilloscope), un mètre.

3.1/ Protocole :

On place les deux récepteurs à la même distance, en face de l'émetteur. On sélectionne le mode « continu » sur l'émetteur. On relie chaque récepteur à une entrée de la carte d'acquisition EA0 pour le récepteur 1 et EA1 pour le récepteur 2, et on les branche tous les deux au niveau d'une masse différente. Les deux signaux visualisés sur l'ordinateur sont en phase lorsque les récepteurs sont placés à la même distance de l'émetteur. On décale ensuite le récepteur 2 par rapport au récepteur 1 jusqu'à ce que les signaux soient à nouveau en phase. La distance dont a été décalée le récepteur 2 correspond à une longueur d'onde. Pour plus de précision on peut décaler le récepteur 2 d'une distance correspondant à 10 longueurs d'onde.

2/ La distance est de 9 cm pour 10 longueurs d'ondes, c'est-à-dire 0,9 cm pour une longueur d'onde.
 $10 \lambda = 9 \text{ cm}$ d'où $1 \lambda = 0,9 \text{ cm}$



Les deux ondes sont en phase, leurs 2 maximums et minimums sont atteints au même instant T. Ce qui signifie que les signaux ont les mêmes évolutions temporelles.

Les deux ondes sont en opposition, en effet leurs maximums et leurs minimums ne s'atteignent pas au même instant T. Ce qui signifie que les signaux n'ont pas les mêmes évolutions temporelles.

3.2/ La longueur d'onde λ , la période T et la célérité c des ondes périodiques sont liées par la relation $\lambda = c * T$

3.3/ $\lambda = c * T$ et comme $T = 1/f$ alors $\lambda = c/f$

3.4/ On sait que la fréquence de l'ultrason est de 40 000 Hz, et la vitesse de propagation du son dans l'air est de 340 m.s⁻¹

donc $\lambda = c/f = 340/40000 = 0.0085 \text{ m}$

Nous avons trouvé 0.9 cm expérimentalement ce qui correspond à 0.009 m

Ecart relatif = $(0.009 - 0.0085) / 0.0085 = 0.06$ soit 6%