

1 Généralités sur les ondes acoustiques

Q 1. Dans une onde transversale, la direction du déplacement

Dans une onde longitudinale, la direction du déplacement
est la même que la direction de propagation
dans un sens

Q 2. L'homme perçoit le



2 Mesure de la vitesse du son

2.1 Mesure d'échos ultrasonores

Q 3.



Q 4. L'onde émise par l'émetteur a alors parcouru la distance $2D$. Un premier écho est

Le premier écho est l'écran, ce qui produit un deuxième écho. L'impulsion second écho est $4D$. Le

En théorie, on devrait voir un nombre infini de maxima mais chaque réflexion atténue l'impulsion

Q 5. La durée Δt nécessaire

2D. En mesurant

cette durée, on peut ainsi remonter à la célérité $c = \frac{2D}{\Delta t}$ du son.

On pourra faire une moyenne de la valeur de Δt pour plus de précision, ou mesurer la durée nécessaire

Q 6. On mesure Δt entre deux échos visibles une moyenne.

Δt , ce qui permet de faire

Salve	1	1	2	2
Echo	1 et 2	2 et 3	1 et 2	2 et 3
Δt (ms)	1,05	0,95	1,10	0,90

$$c = \frac{2D}{\Delta t_{\text{moyen}}} = 320 \text{ m.s}^{-1}$$

Q 7. On peut par exemple calculer l'incertitude $u(c)$ associée à c en mesurant D et sur Δt sur la valeur de c .

Considérons que seule la mesure de D est

$$u_D(c) = \frac{2u(D)}{\Delta t_{\text{moyen}}} = 2 \text{ m.s}^{-1}$$

Considérons maintenant que seule la mesure de Δt est incertaine. On a alors $u(\Delta t) \simeq 0,1 \text{ ms}$ (une demi graduation de la figure). On a alors

$$u_{\Delta t}(c) = \frac{1}{2} \left(\frac{2D}{\Delta t_{\text{moyen}} - u(\Delta t)} - \frac{2D}{\Delta t_{\text{moyen}} + u(\Delta t)} \right) = 4,10 \text{ m.s}^{-1}$$

L'incertitude sur c est donc en compte que cette erreur.

Δt . On ne prend

2.2 Utilisation d'une onde progressive sinusoïdale

Q 8. La période d'une onde progressive pour que l'onde se répète

L'onde progressive du temps et de la position

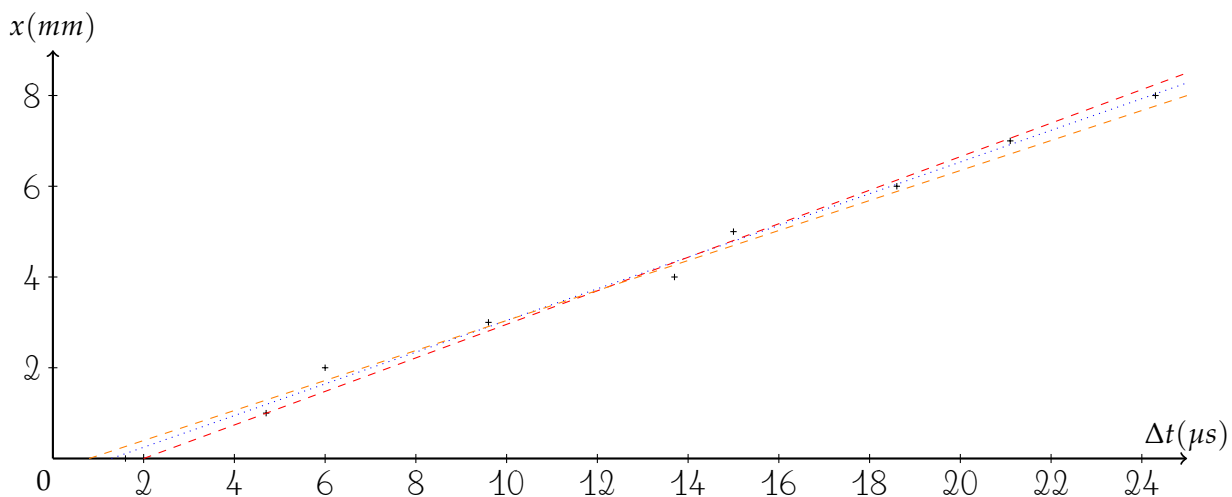
Q 9. En utilisant par exemple la courbe EA0, on peut mesurer $2,5T = 65 \mu s$. On en déduit $T = 26 \mu s$.

Q 10. La distance sé
pro
courbe

Me Δt qui sé $t = 0 \mu s$ et l'instant où EA1 passe l'axe de montant. Cette durée corve pour que l'onde se pro
On a $\Delta t = 13,7 \mu s$.

Q 11. La célérité du son $c = \frac{x}{\Delta t + nT}$. On peut tracer la courbe $x = f(\Delta t)$. On obtiendra en théorie une droite de pente c car $x = c\Delta t + ncT$. Cette méthode ne néce n .

On obtient la courbe suivante



On obtient bien une droite (en pointillé $x = a\Delta t + b$ (avec $a = 349 m.s^{-1}$ et $b = -0,45 mm$). Par identification, la pente de la droite $c = 349 m.s^{-1}$.

Q 12. On peut e c en déterminant le droite

$c_{max} = 370 m.s^{-1}$ et $c_{min} = 331 m.s^{-1}$. On peut e $u(c)$ sur c avec

$$u(c) = \frac{c_{max} - c_{min}}{2} = 2.10 m.s^{-1}$$

2.3 Discussion des résultats

Q 13. La valeur théorique de la célérité du son ($c_{th} = 345 \text{ m.s}^{-1}$) se trouve dans l'intervalle de confiance pour la deuxième me

La première me

Q 14. La précision de la me méthode. Cette amélioration de la précision s'ex plus de point

On peut remarquer que le sont donc cohérente

Ici, la seconde méthode e théorie.
