

Vitesse de propagation du son

A Savoir

Les ondes sonores et ultrasonores sont produites par les vibrations périodiques d'un solide qui successivement comprime et détend la couche d'air avec laquelle il est en contact.

Cette couche d'air comprime puis détend à son tour la couche d'air voisine avant de retrouver son état initial puis le phénomène se produit avec les couches d'air suivantes permettant ainsi la propagation de l'onde.

La fréquence de l'onde ainsi produite correspond à la fréquence de vibration de sa source.

Seule la fréquence diffère entre une onde sonore et une ultrasonore.

Fréquences des ondes sonores et ultrasonores

L'oreille humaine n'est en moyenne capable de détecter que les ondes sonores dont la fréquence est supérieure à 20 Hz et inférieure à 20 kHz.

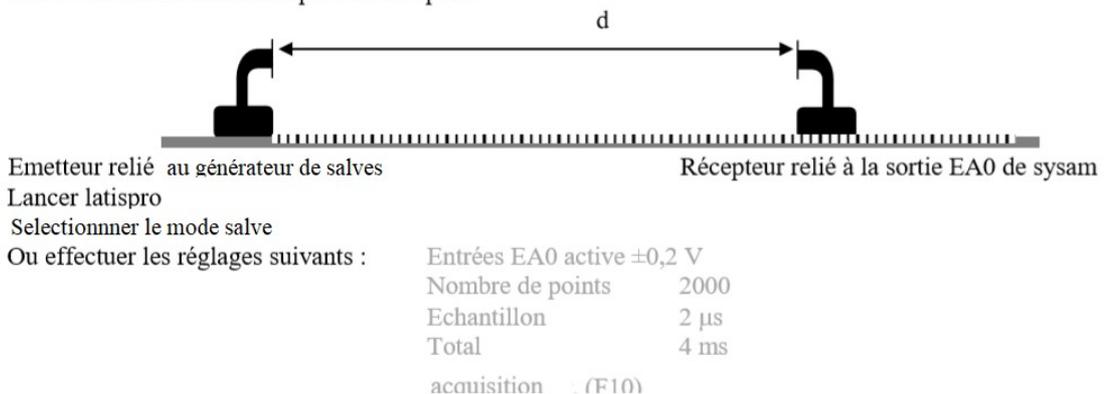
En dessous de 20 Hz, les ondes sont qualifiées d'infrasons et ne sont pas audibles par l'oreille humaine. Au delà de 20 kHz, il s'agit d'ultrasons qui ne peuvent pas non plus être perçus par l'homme.

Vitesse du son

La vitesse du son dépend du milieu qu'il traverse. Dans l'air la vitesse du son est de 340 mètres par seconde.

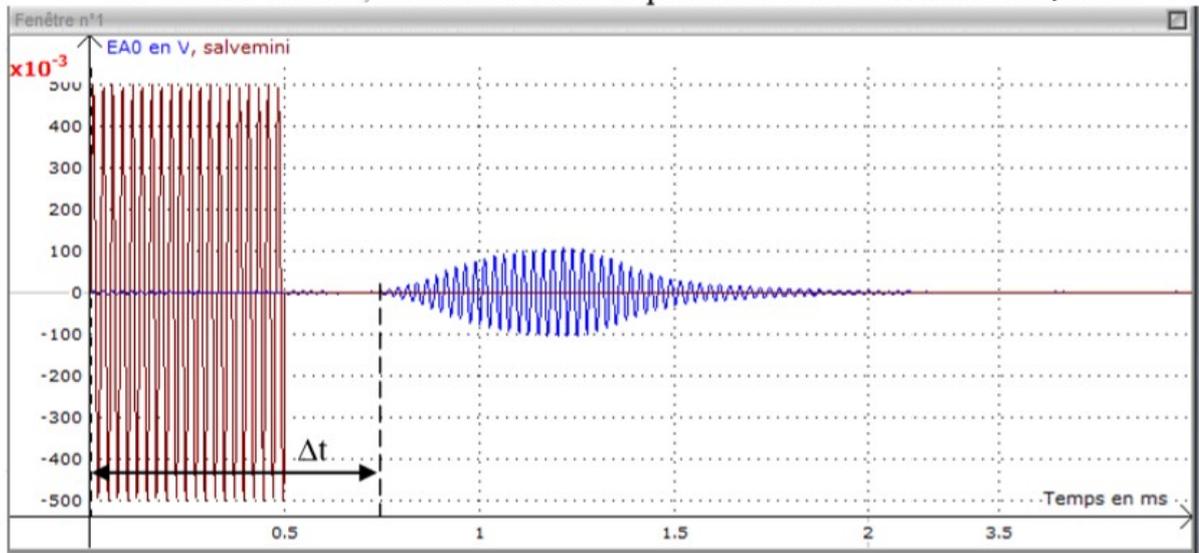
Mesure de la vitesse de propagation des ultrasons

On utilise des transducteurs piézoélectriques.



- Mesurer la distance d entre les deux récepteurs
- Lancer l'acquisition (F10)
- A l'aide du réticule, mesurer la durée du parcours Δt entre les deux récepteurs.

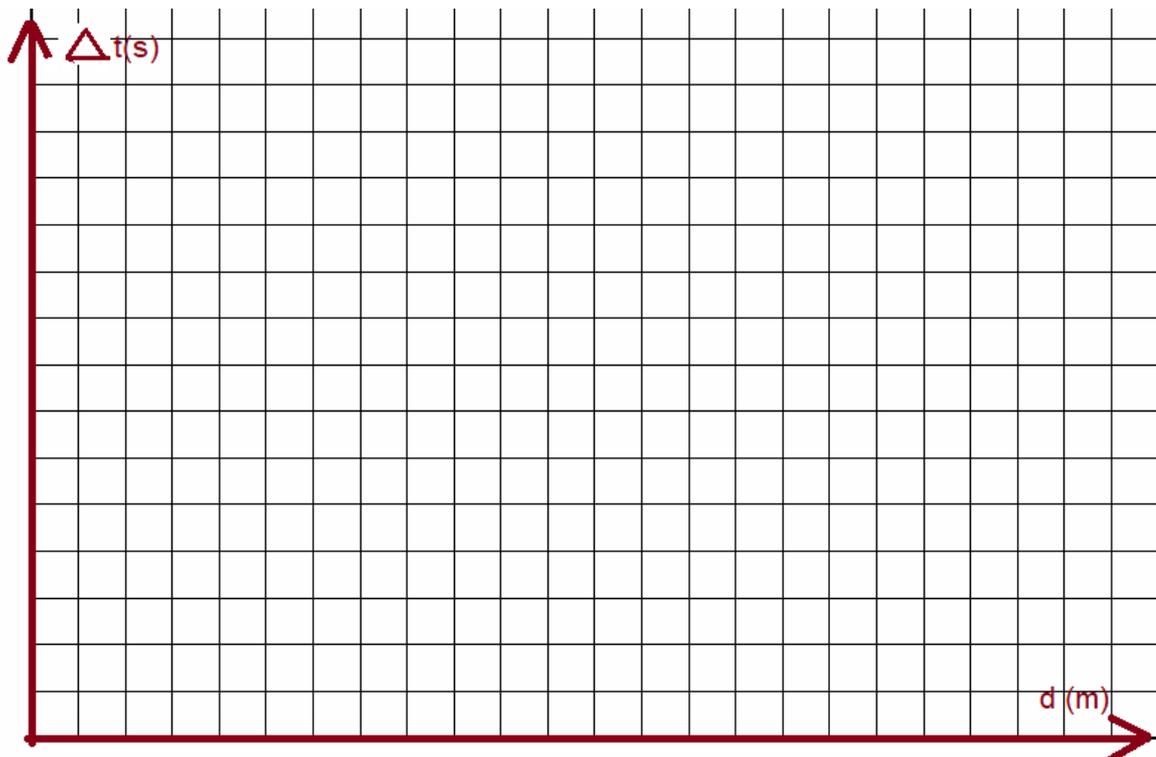
Vitesse de propagation du son



➤ Compléter le tableau suivant en changeant la distance d

d (cm)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Δt (ms)									

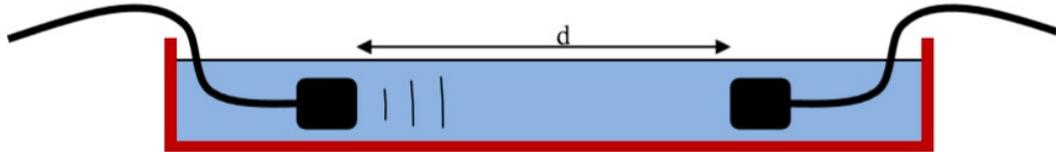
1. Tracer la courbe $d=f(t)$ et faire afficher l'équation de la courbe de tendance. (penser à convertir d en m et Δt en s)
2. En déduire la valeur de la célérité du son dans l'air. c_s air =
3. Comparer à la valeur couramment utilisée c_s air = 340 m.s^{-1} .
4. Calculer l'erreur relative.



Vitesse de propagation du son

Mesure de la Vitesse des ultrasons dans l'eau

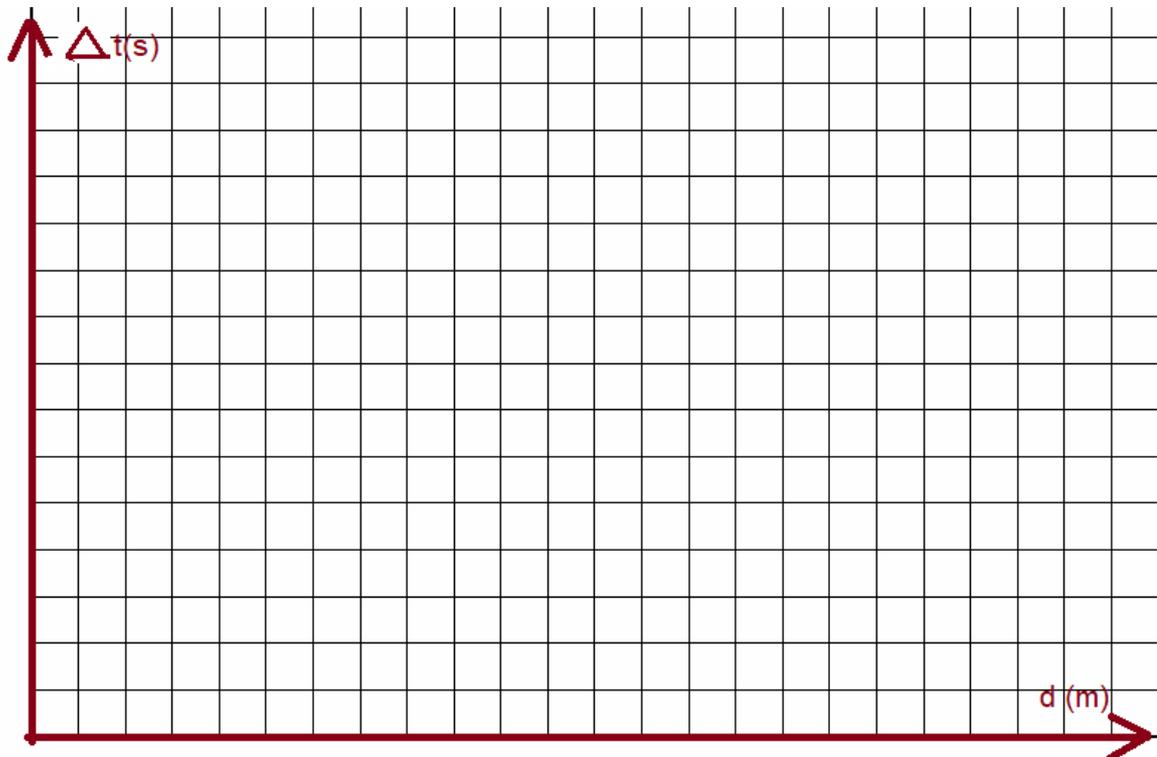
Refaire la même démarche avec des transducteurs étanches que l'on maintient au fond de la bassine.



Changer la durée totale : Nombre de points 2000
 Echantillon 0,2 μ s
 Total 400 μ s

d (cm)	5	10	15	20	25
Δt (ms)					

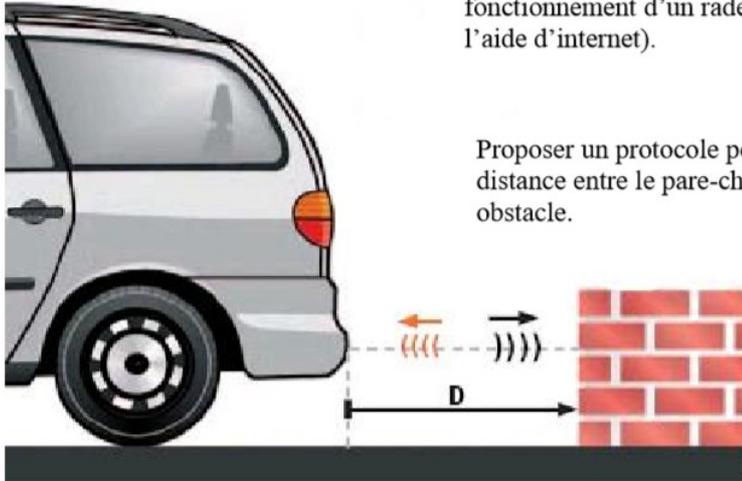
1. Tracer la courbe $d=f(t)$ et faire afficher l'équation de la courbe de tendance.
2. En déduire la valeur de la célérité du son dans l'eau. $c_s \text{ eau} =$
3. Comparer à la valeur de $c_s \text{ air}$



Vitesse de propagation du son

Application: le radar de recul

Après avoir succinctement expliqué le principe de fonctionnement d'un radar de recul (si besoin à l'aide d'internet).



Proposer un protocole permettant de mesurer la distance entre le pare-choc d'une voiture et un obstacle.

2. Calculer la distance $d = \dots\dots\dots m$ à l'aide de la célérité du son dans l'air
3. Mesurer la distance à l'obstacle avec la règle et la comparer à la valeur précédemment obtenue.

Empty rounded rectangular box for student response.