

Objectifs :

Exploiter la relation entre la durée de propagation, la distance parcourue par une perturbation et la célérité, notamment pour localiser une source d'onde. Déterminer, par exemple à l'aide d'un microcontrôleur ou d'un smartphone, une distance ou la célérité d'une onde. Illustrer l'influence du milieu sur la célérité d'une onde.

I QUE SAVONS NOUS ?

- Pour une onde périodique, rappeler la relation entre la célérité, la longueur d'onde et la période
- Représenter la variation de l'élongation d'une onde périodique dans le temps.
- Représenter la variation de l'élongation d'une onde périodique dans l'espace.

II MESURE DE LA CÉLÉRITÉ D'UN UNLTRASON

1) Matériel

Nous disposons :

- d'un générateur
- d'un émetteur ultrason
- d'un récepteur ultrason
- d'un oscilloscope pour visualiser le signal (tension électrique)
- d'une règle

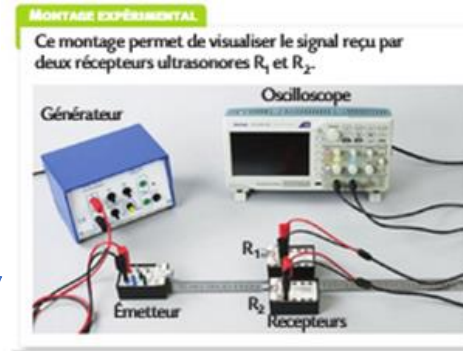
1) Réaliser le montage

2) Déterminer la période T

3) Déterminer la longueur d'onde λ

Estimez l'incertitude type $u(\lambda)$

4) En déduire la valeur de la célérité



PROTOCOLE

Détermination d'une longueur d'onde

- ☑ PLACER les deux récepteurs de façon à ce que les minima et les maxima des signaux ultrasonores soient simultanés. Relever la position des récepteurs.
- ☑ DÉPLACER un seul des récepteurs dans la direction de propagation des ultrasons.
- ☑ -

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

La longueur d'onde λ est la plus petite distance séparant deux positions du récepteur R_2 pour lesquelles les abscisses des maxima des signaux reçus par R_1 et R_2 sont confondues.

A Célérité des ultrasons dans l'air en fonction de la température

T (°C)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
v (m·s ⁻¹)	341,8	342,4	343,0	343,6	344,2	344,9	345,5	346,1	346,7	347,3	347,9

B Incertitude-type d'une mesure liée à une double lecture

- Lorsque la mesure d'une longueur L est obtenue par double lecture sur une échelle, l'incertitude-type de la mesure liée à une double lecture (début et fin de la mesure) est estimée par : $u(L) = \frac{1 \text{ graduation}}{\sqrt{6}}$.
- Si $L = 10 \lambda$, alors $u(\lambda) = \frac{u(L)}{10}$.

Pratique expérimentale

Exploiter des Informations ANA-RAIS

1 Réaliser un montage permettant d'émettre un signal ultrasonore périodique et de visualiser, avec un oscilloscope numérique, le signal reçu par le récepteur. Déterminer la période T du signal ultrasonore reçu sur l'écran de l'oscilloscope.

Élaborer un protocole ANA-RAIS RÉA

2 Compléter le protocole et déterminer précisément la longueur d'onde λ de l'onde ultrasonore dans l'air à la température de la salle.