

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Mesurer la célérité d'une onde sonore

<input checked="" type="checkbox"/> Objectifs	Classe
<input type="checkbox"/> Émission et propagation d'un signal sonore. Vitesse de propagation d'un signal sonore. <input type="checkbox"/> Citer une valeur approchée de la vitesse de propagation d'un signal sonore dans l'air et la comparer à d'autres valeurs de vitesses couramment rencontrées. <input type="checkbox"/> Mesurer la vitesse d'un signal sonore.	2 ^{nde}
	Durée
	1,5 h

Problème : Les ondes ultra-sonores sont inaudibles pour l'oreille humaine ($f > 20000\text{Hz}$). Se déplacent-elles à la même célérité que le son ?

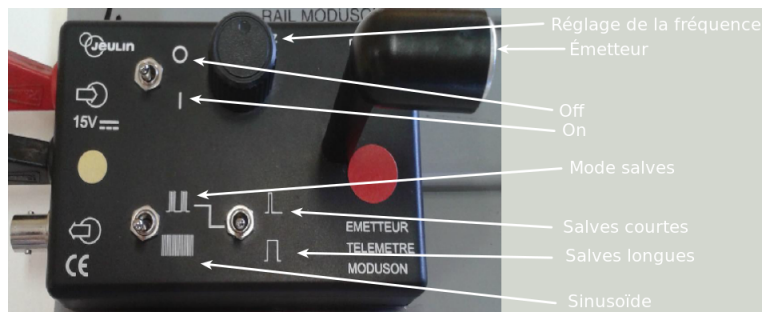
✂ Sur la paillasse

- un émetteur et de deux récepteurs d'ondes ultra-sonores,
- une règle,
- un oscilloscope et son câble d'alimentation,
- 3 câbles rouges et 3 noirs,
- 2 adaptateurs BNC.

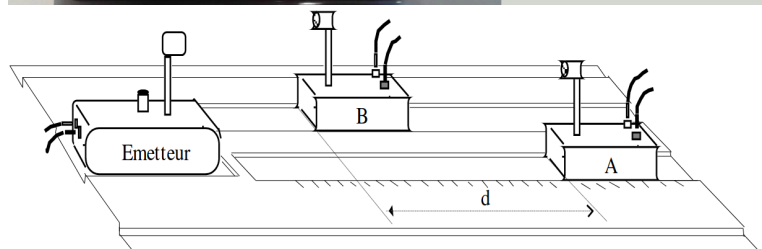
Protocole expérimental

Suivre le protocole suivant ¹ :

- Alimenter l'Émetteur avec l'alimentation 0–15 V en mode Salve/Salves courtes. Ne pas dépasser les 15 V, vous pourriez détériorer l'émetteur !



- Relier les deux récepteurs A et B aux entrées YA et YB (ou CH1 et CH2) d'un oscilloscope électronique. Les positionner côte à côte face à l'émetteur selon le schéma suivant :



- Régler l'oscilloscope afin d'obtenir à l'écran le signal de réception des salves par les deux récepteurs. Indications : Sensibilité des voies 1 et 2 - environ 100 mV/DIV ; durée de balayage environ 1 ms/DIV.
- Décaler verticalement les deux courbes afin de pouvoir les distinguer (non superposées).
- Décaler le récepteur A, dans la direction émetteur-récepteur, d'une distance d suffisamment grande pour pouvoir mesurer avec précision le retard ultrasonore τ entre les deux récepteurs. (Organiser le dispositif afin de réaliser les mesures les plus précises possibles). Compléter les deux premières lignes du tableau ci-dessous.
- Répéter l'opération pour avoir 10 mesures différentes.

d (cm)										
τ (ms)										

Exploitation

1. Représenter le dispositif (émetteurs et récepteurs vus du dessus) et dessiner l'écran de l'oscilloscope. Légender puis indiquer avec une double flèche comment se mesurent τ et d sur ces schémas.



2. À partir des valeurs obtenues expérimentalement (couples de valeurs d et τ), calculer la valeur de la célérité de l'onde ultrasonore. On pourra dans un premier temps compléter le tableau suivant en convertissant les mesures précédentes.

d (m)										
τ (s)										

.....

.....

.....

.....

3. Calculer l'écart relatif e sur la célérité, sachant que la célérité des ultrasons dans l'air à une température de 20°C est : $c_{ref} = 340\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Rappel : l'écart relatif e est donné par la relation : $e = \frac{|c_{exp}-c_{ref}|}{c_{ref}}$ où c_{exp} est la célérité déterminée par l'expérience tandis que c_{ref} est la valeur de référence. Commenter.

.....

.....

.....

4. Conclure sur la problématique.

.....

.....

.....

1. Ce TP est basé en partie sur le travail de M. Laurent du lycée Jean d'Alembert de Viña del Mar.