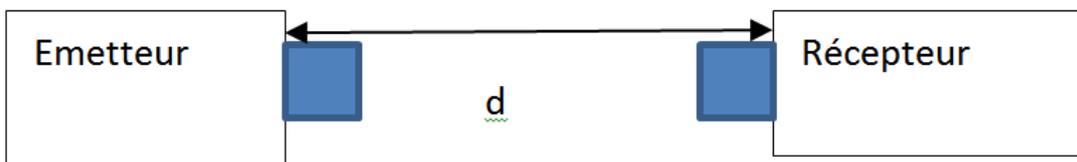


CORRECTION TP (CARACTERISTIQUES DES ONDES)

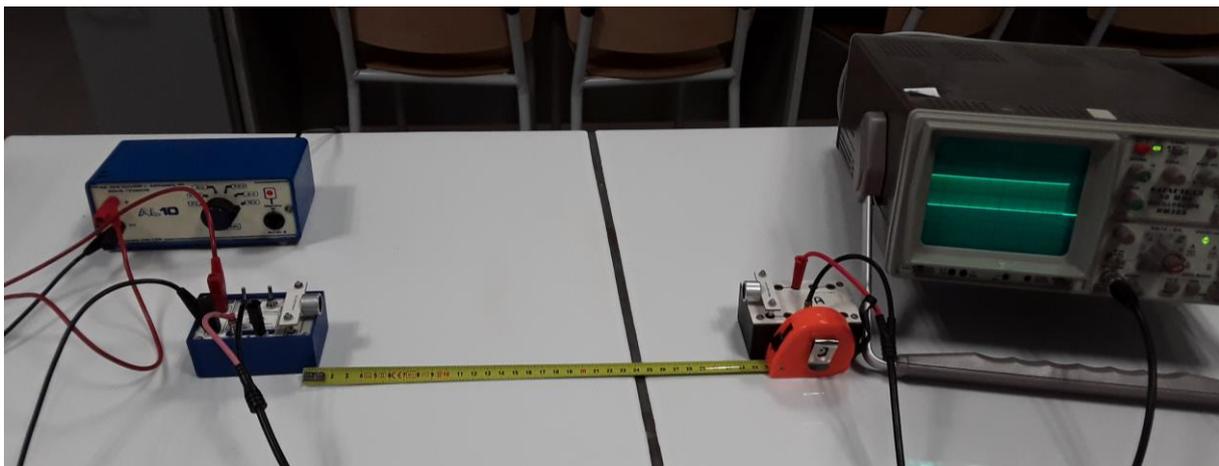
I Problématique : Comment mesurer un retard et en déduire la célérité des US dans l'air ?

Protocole expérimental :

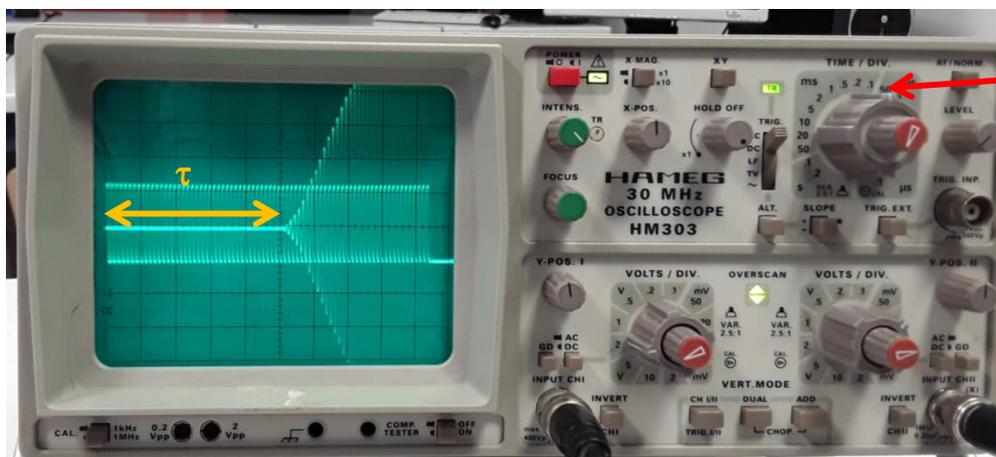
- On alimente le l'émetteur d'ultrasons à l'aide du générateur de 12 V.
- On relie l'émetteur à la voie 1 de l'oscillo et le récepteur à la voie 2.
- On éloigne le récepteur d'une distance d de l'émetteur et on lit le décalage temporel τ sur l'écran de l'oscilloscope.
- La célérité de l'onde se déduira en faisant le quotient de d par le décalage τ



Montage expérimental :



La distance mesurée est de 338 mm



Calibre 0,2
ms/div

Le décalage temporel est : $\tau = 5,0 \text{ div} \times 0,2 \text{ ms/div} = 1,0 \text{ ms}$

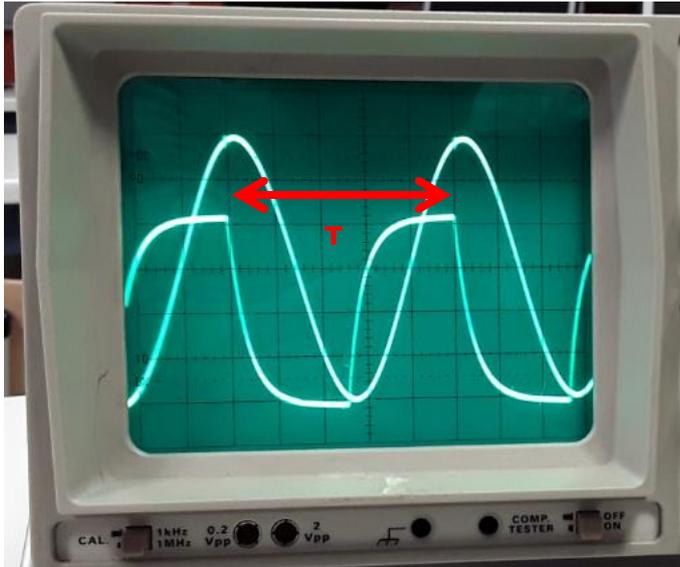
on en déduit la célérité des US dans l'air ce 15 septembre :

$v = d / \tau = 338.10^{-3} \text{ m} / 1.10^{-3} \text{ s}$ soit $v = 338 \text{ m/s}$ comme le décalage temporel est donné avec 2 chiffres significatifs, je retiens le même nombre de chiffres pour la célérité soit :

$$v = 3,4.10^2 \text{ m/s}$$

Comment déterminer la période, la fréquence et la longueur d'onde des US ?

- 1) On met le générateur en continu, et on règle l'oscillo pour faire apparaître une ou deux périodes à l'écran : dans ce cas la base de temps est de $5 \mu\text{s}$ par div.



$$T = 5 \text{ div} \times 5 \mu\text{s par div}$$

$$T = 25 \mu\text{s}$$

$$T = 25.10^{-6} \text{ s soit } 2,5.10^{-5} \text{ s}$$

On en déduit $f = 1/T$

$$f = 1 / 2,5.10^{-5} = 40\,000 \text{ Hz, ou } 4,0.10^4 \text{ Hz}$$

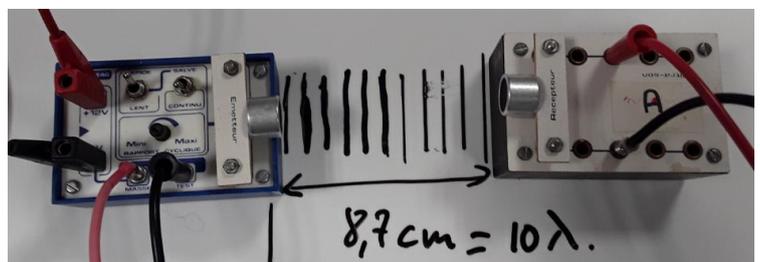
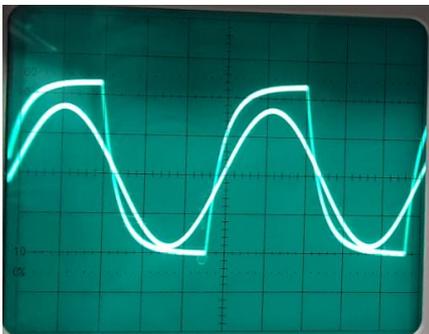
Il s'agit bien d'ultrasons car la fréquence est supérieure à la fréquence max audible par l'oreille humaine qui est de $20\,000 \text{ Hz}$.

- 2) **Longueur d'onde théorique des ultrasons :**

$$\lambda = v \times T = 3,4.10^2 \times 2,5.10^{-5} = 8,5.10^{-3} \text{ m soit } 8,5 \text{ mm.}$$

- 3) **Valeur expérimentale de la longueur d'onde des US :**

On positionne émetteur et récepteur pour que les signaux émis et reçus soit en phase (max en même temps et min en même temps), on déplace ensuite le récepteur jusqu'à la nouvelle remise en phase, on a alors reculé le récepteur d'une longueur d'onde, pour plus de précision on fait cette manœuvre 10 fois et on divise le résultat par 10.



$\lambda_{\text{exp}} = 8,7\text{cm} / 10$ soit $8,7 \text{ mm}$, soit un écart de $0,2 \text{ mm}$ par rapport à la valeur théorique (soit environ 2% d'écart entre les deux valeurs)