



Mesure de la vitesse du son par coïncidence de phase (ultrasons)

L'objectif de ce travail est d'étudier la méthode de la vitesse du son par coïncidence de phase (domaine ultrasonore) :

- Comprendre le principe de la méthode
- En définir les limites en exprimant les incertitudes sur les mesures

1/ Principe de la mesure

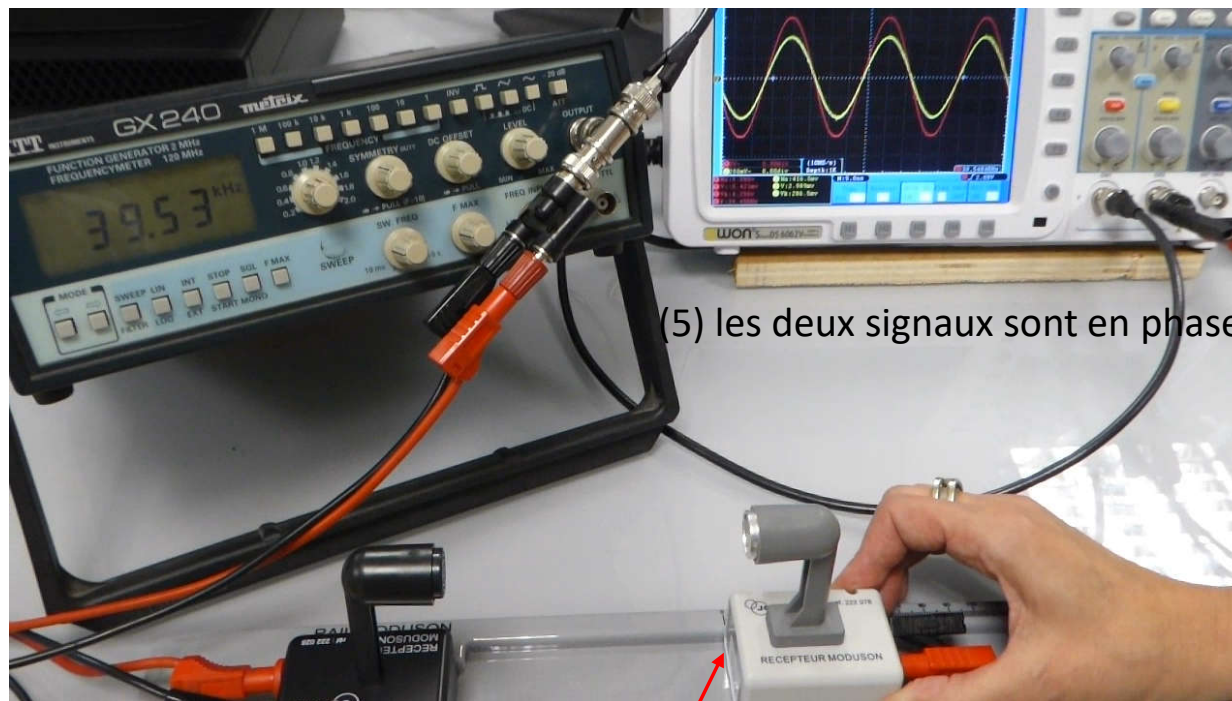
(2) Générateur BF ~ 40 kHz

(3) Oscilloscope :
rouge = émetteur, jaune = récepteur

On branche (1) un émetteur ultrasonore à (2) un générateur BF délivrant un signal sinusoïdal de 40 kHz. On relie le récepteur, placé face à l'émetteur, à un oscilloscope.

(3) On visualise sur l'écran de l'oscilloscope le signal émis, en rouge, et le signal reçu, en jaune.

Au début, on place (4) émetteur et récepteur de telle sorte que (5) les deux signaux (rouge et jaune) soient en phase.



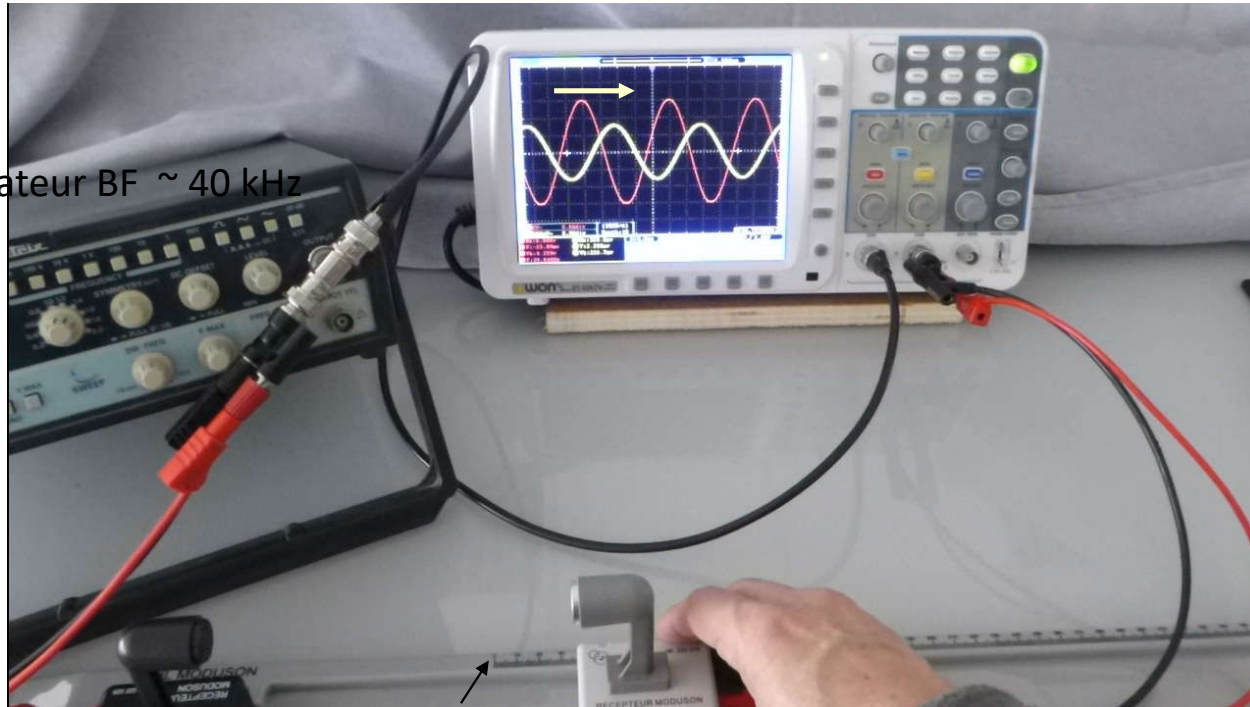
(1) Emetteur

(4) Position initiale
du récepteur

(5) les deux signaux sont en phase

(2) Oscilloscope : les signaux sont déphasés

Générateur BF ~ 40 kHz



- (1) On recule le récepteur :
- (2) le signal de l'émetteur (rouge) reste fixe et le signal du récepteur (jaune) se décale vers la droite.

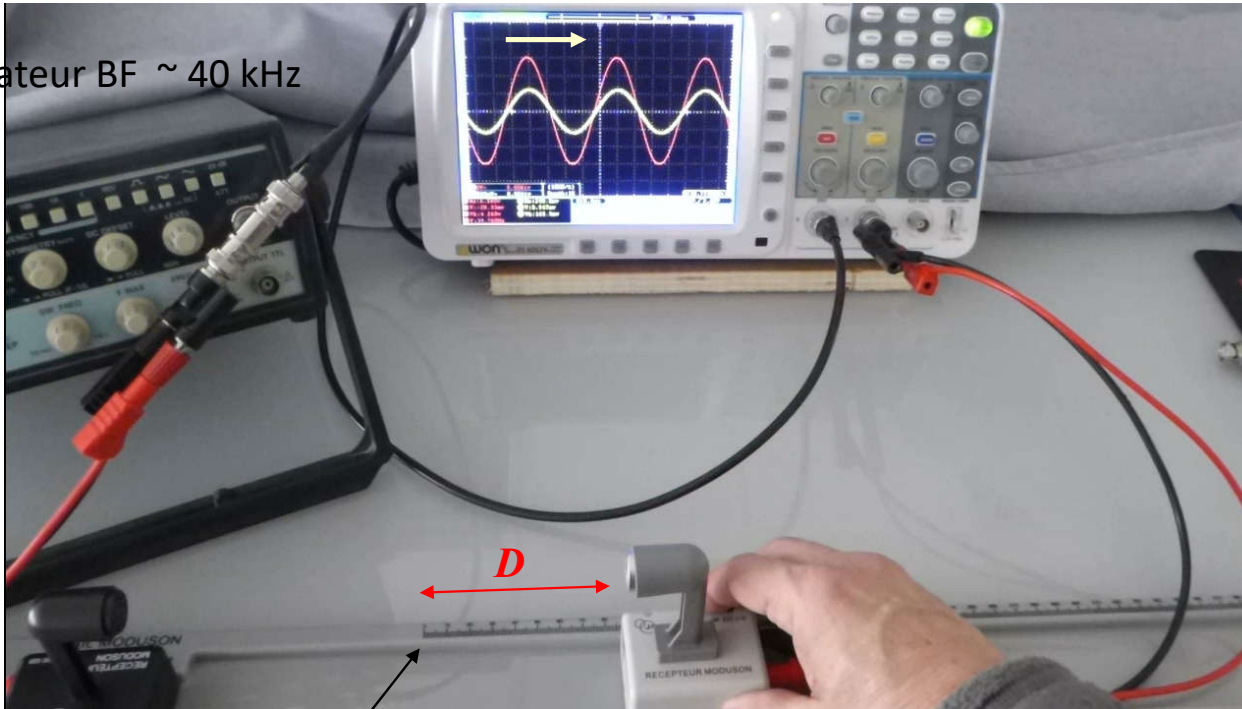
Emetteur

Position initiale
du récepteur

(1) On recule le récepteur

(2) Oscilloscope : les signaux sont de nouveau en phase après n coïncidences

Générateur BF ~ 40 kHz



Emetteur

Position initiale
du récepteur

(1) On recule le récepteur d'une distance D par rapport à sa position initiale

- (1) On recule le récepteur :
- (2) Lorsque les signaux sont de nouveau en phase, cela signifie que le récepteur s'est déplacé d'une distance égale à un nombre entier de longueurs d'onde.

Il suffit de compter le nombre n de coïncidences de phase par lequel les courbes sont passées lorsqu'on s'est déplacé d'une distance D .

La longueur d'onde est égale à

$$\lambda = \frac{D}{n}$$

La célérité de l'onde est égale à

$$c = \lambda \nu$$

2/ Mesure sur le film

- A partir du film, remplissez le document suivant :

Au bout de

$n =$ coïncidences,

le récepteur a été déplacé d'une distance

$D =$ mm \pm mm (exprimer D et son incertitude absolue).

La longueur d'onde est donc égale à

$\lambda =$ mm \pm mm (exprimer λ et son incertitude absolue).

Le générateur BF est réglé sur une fréquence égale à

$\nu =$ kHz

On en déduit la célérité de l'onde : $c =$ m.s⁻¹ \pm m.s⁻¹

3/ Réflexions sur le résultat

- Le résultat précédent vous paraît-il correct ?
- Pourquoi ?