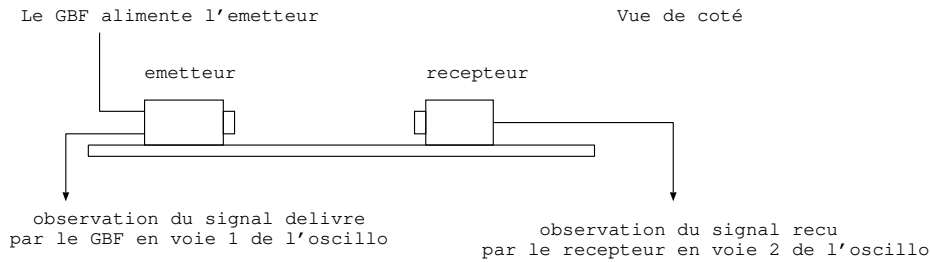


TP ondes sonores

Le but du TP est de mesurer de différentes façons la vitesse des ondes sonores. On utilise pour cela un couple émetteur-récepteur d'ondes ultrasonores.

I. Méthode 1



Placer le récepteur et l'émetteur à quelques centimètres l'un de l'autre.

Alimenter l'émetteur avec un signal sinusoïdal d'amplitude maximale et de fréquence voisine de 40 kHz . Observer sur l'oscilloscope en voie 1, le signal émis par l'émetteur et sur la voie 2 le signal reçu par le récepteur.

Pour une position donnée de l'émetteur et du récepteur, rechercher la fréquence pour laquelle l'amplitude du signal reçu est maximale, travailler avec cette fréquence notée f_0 dans toute la suite.

Eloigner le récepteur de l'émetteur et commenter.

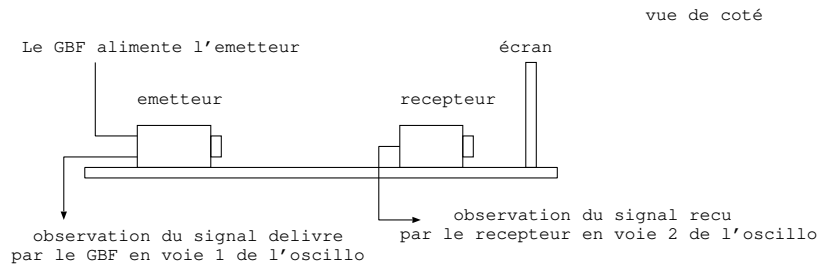
Etablir un protocole pour mesurer la longueur d'onde et en déduire la vitesse des ondes sonores.

Mesurer l'incertitude avec la méthode de Monte Carlo.

```
Rappel pour python:
import numpy as np
al - x = np.random.normal(x, u - x, 100) #al - x un vecteur qui contient 100 valeurs tirées
au sort de la grandeur x affectée de l'incertitude u - x.
np.mean(al - x) # réalise le calcul valeur moyenne des termes contenus dans le vecteur al - x
np.std(al - x) # réalise le calcul de l'incertitude sur la valeur moyenne des termes de al - x
```

II. Méthode 2

L'émetteur est alimenté par un signal sinusoïdal d'amplitude maximale et de fréquence f_0 . L'onde émise est réfléchiée sur l'écran. Quelle est la nature de l'onde résultante? On observe l'onde résultante en déplaçant le récepteur entre l'émetteur et l'écran. Commenter et établir un protocole pour mesurer la vitesse des ondes sonores. Mesurer l'incertitude avec la méthode de Monte Carlo.

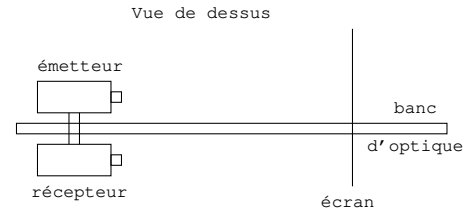


III. Méthode 3

L'émetteur est alimenté (par le GBF keysight) par un signal sinusoïdal de fréquence f_0 d'amplitude maximale modulé en amplitude par un signal carré de fréquence f : aller dans "param", "modulation", cliquer sur "modulation", type "AM" pour modulation d'amplitude, choisir un signal carré, de profondeur 100 % et choisir dans un premier temps une fréquence de modulation de 10 kHz . Observer le signal modulé et interpréter sa forme.

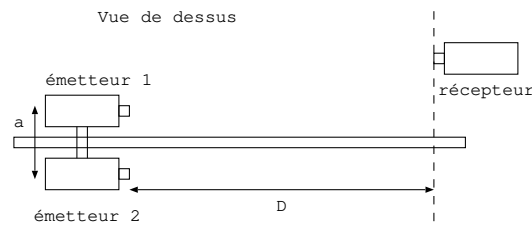
Choisir ensuite une fréquence de modulation $f = 100 Hz$ pour l'expérience à réaliser.

Mettre l'émetteur et le récepteur à côté l'un de l'autre dans une direction perpendiculaire à la direction de propagation des ondes grâce au dispositif ovio . Placer l'écran sur le banc d'optique. Observer le signal émis et le signal reçu, interpréter et établir un protocole pour mesurer la vitesses des ondes sonores. Mesurer l'incertitude avec la méthode de Monte Carlo.



IV. Interférences

On dispose de deux émetteurs alimentés par le même signal sinusoïdal de fréquence f_0 et d'amplitude maximale. Ces émetteurs sont placés sur le dispositif ovio distants de a dans la direction perpendiculaire à la direction de propagation. On observe le signal résultant à une distance D voisine de 1 m des émetteurs sur un récepteur que l'on déplace (en dehors du banc d'optique) perpendiculairement à la direction de propagation des ondes.



Observer le signal reçu et interpréter. Etablir un protocole pour mesurer la longueur d'onde des ondes sonores. Mesurer l'incertitude avec la méthode de Monte Carlo.