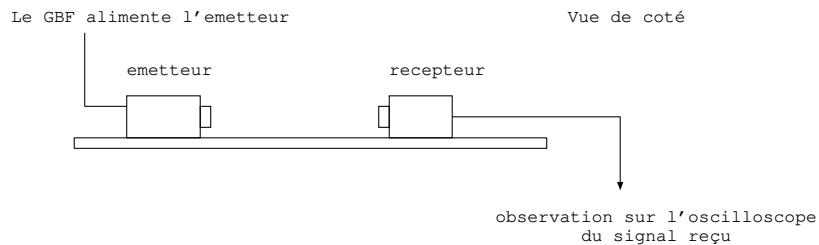


# TP ondes sonores

Le but du TP est de visualiser des ondes progressives et des ondes stationnaires, et de mesurer la vitesse des ondes sonores dans l'air.

Avant de commencer les expériences, alimenter l'émetteur avec un signal sinusoïdal d'amplitude maximale et de fréquence voisine de  $40 \text{ kHz}$ . Placer le récepteur à quelques centimètres de l'émetteur et observe le signal reçu sur l'oscilloscope.



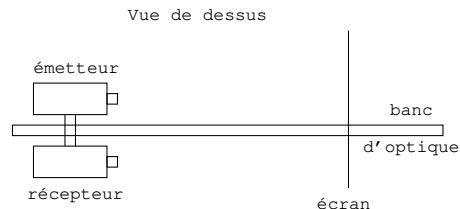
Pour une position donnée de l'émetteur et du récepteur, rechercher la fréquence pour laquelle l'amplitude du signal reçu est maximale, travailler avec cette fréquence notée  $f_0$  dans tout le TP.

## I. Manipulation 1

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  $f$  pour cela: 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  $10 \text{ kHz}$ . Observer le signal modulé et interpréter sa forme.

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

Réaliser le montage illustré sur le schéma. Observer le signal émis et le signal reçu en voie 1 et 2 de l'oscilloscope, interpréter et établir un protocole pour mesurer la vitesse des ondes sonores. Mesurer l'incertitude avec la méthode de Monte Carlo. Quel type d'ondes a-t-on observé ici?



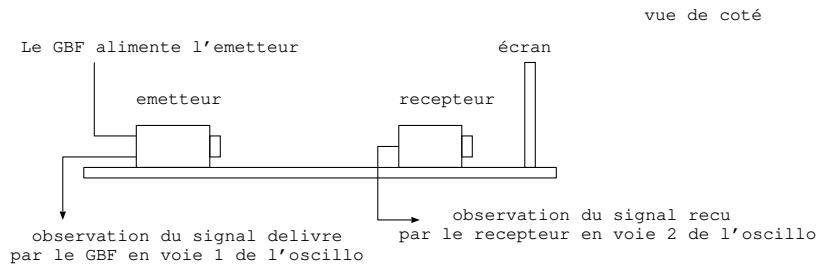
```

1 import numpy as np
2 P=3
3 al_P=0.2
4 al_P=np.random.normal(P,u_P,n) #effectue un tirage au sort de n valeurs
5 #de P comprise dans l'intervalle [P-u_P,P+u_P]
6 np.mean(....) #calcule la valeur moyenne d'un ensemble de valeurs
7 np.std(....) #calcule l'écart type d'un ensemble de valeurs

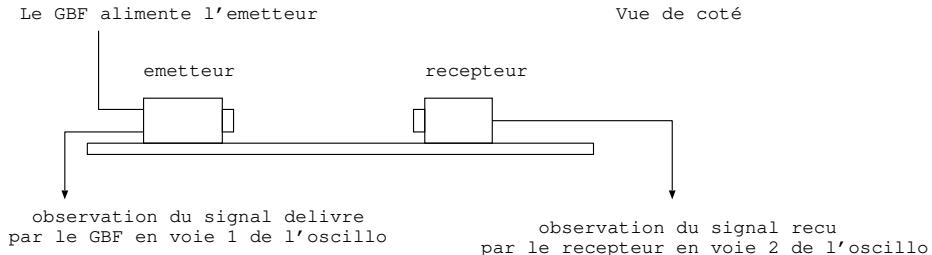
```

## II. Manipulation 2

L'émetteur est alimenté par un signal sinusoïdal d'amplitude maximale et de fréquence  $f_0$ . L'onde émise est réfléchie 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.



### III. Manipulation 3

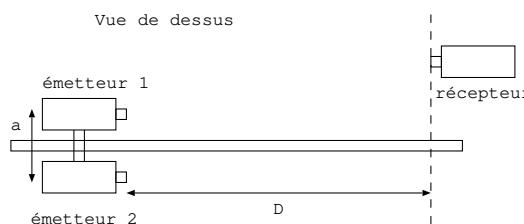


L'émetteur émet un signal sinusoïdal d'amplitude maximal et de fréquence  $f_0$ . Observer les signaux de l'émetteur et du récepteur en voie 1 et 2 de l'oscilloscope. Observer l'évolution des courbes quand on déplace le récepteur.

Etablir un protocole pour mesurer la longueur d'onde des ondes sonores. Quel type d'ondes a-t-on observé?

### 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.

### V. Corde de Melde

Déterminer de deux façons différentes la vitesse des ondes sur la corde.