

## Ch 03 - TP - Term S – Effet Doppler sur un son

### I ) Objectifs :

- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mesurer une vitesse en utilisant l'effet Doppler.
- Analyse et critique des résultats.

### II ) Etude d'une onde sonore lorsque l'émetteur et le récepteur sont en déplacement relatif :

#### 1) Etude qualitative

Brancher un micro sur le PC (prise micro de façade). Ouvrir le logiciel Audacity.  
 Régler le GBF sur une fréquence de 1 kHz , sur signal créneau , sur amplitude max .  
 Ce réglage étant pénible, on bascule la gamme sur MHz en attendant d'enregistrer.  
 Utiliser le logiciel Audacity pour enregistrer le son produit par un haut-parleur relié à un GBF pendant quelques secondes (4 à 8 s) avec un micro immobile.  
 Placer le niveau d'enregistrement du micro sur max :



Sélectionner une partie du signal et cliquer sur Analyse / Tracer le spectre  
 Placer la taille sur 4096 et Fonction sur Hanning window  
 Déterminer la fréquence du son enregistré. Correspond-il à ce qui est attendu ? Est-ce un son pur ?

#### 2) Etude quantitative :

On veut faire un nouvel enregistrement en approchant et en éloignant le micro plusieurs fois par rapport au haut-parleur ( ≈ 8 s) (attention à ne pas percuter le haut-parleur). On débute par une immobilité de 1s avant de déplacer le micro. **Faire valider l'enregistrement par le professeur.**

Repérer sur l'enregistrement 3 portions du signal :

1) micro à l'arrêt ; 2) micro qui s'éloigne ; 3) micro qui s'approche **Valider**  
 Réaliser le spectre de chaque portion, relever les fréquences du fondamentale et de 10 harmoniques.  
 Placer le curseur sur le pic et lire en bas la valeur de la fréquence de la **crête**.

fréquence	fond	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
1) arrêt											
2) éloig.											
3) approc											

Avec un tableur, tracer  $|f_{\text{éloig}} - f_{\text{arrêt}}|$  en fonction de  $f_{\text{arrêt}}$ . Modéliser la courbe  
 Donner l'équation de la courbe et son coefficient de détermination  $R^2$ .  
 (éventuellement éliminer les valeurs visiblement fausses dues aux erreurs d'enregistrement)

Puis tracer  $|f_{\text{approch}} - f_{\text{arrêt}}|$  en fonction de  $f_{\text{arrêt}}$ . Modéliser la courbe  
 Donner l'équation de la courbe et son coefficient de détermination  $R^2$ .

Cela vérifie-t-il la relation liée à l'effet Doppler ?  $|\Delta f| = |f_{\text{source en mouvement}} - f_{\text{source au repos}}| = a \times f$   
 avec  $a = v_{\text{source}} / v_{\text{son}}$  ( $v_{\text{source}}$  : vitesse du micro ;  $v_{\text{son}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$ )

Calculer les vitesses du micro lorsqu'il s'éloigne ( $v_{\text{éloig}}$ ) et lorsqu'il s'approche ( $v_{\text{approch}}$ )