

## Introduction

### I Production, détection et analyse d'une onde acoustique

#### 1) Les instruments de musique: le diapason

- Faire vibrer un diapason et étudier le son avec ou sans résonance.
- Prendre un micro de bonne qualité et enregistrer sur un oscillo le signal. Déterminer la fréquence du fondamental
- Faire une analyse FFT pour montrer qu'il n'y a presque pas d'harmoniques supérieurs
- Mesurer la longueur de la caisse de résonance et la comparer au quart de la longueur d'onde (éventuellement correction au 1/10)

#### 2) Etude du haut-parleur

- Alimenter un HP dans son enceinte avec un GBF à 250 Hz,
- Placer un sonomètre à 0,50 m du HP et mesurer l'intensité acoustique( utiliser le mode dB C, indépendante de la fréquence)
- Vérifier que la mesure est isotrope en faisant tourner le HP
- Mesurer aussi l'intensité reçue en l'absence de HP et montrer qu'elle est négligeable
- En déduire la puissance acoustique  $P = 4\pi r^2 \cdot I$

Attention à la mesure de I et aux unités

- En déduire le rendement du HP qui doit être de l'ordre du pourcentage.
- Montrer l'influence de la distance sur le niveau de réception. Ecarter le micro de  $r \cdot 1.4142$  et montrer que le sonomètre indique une intensité abaissée de 3 dB.

#### 3) Analyse spectrale

- Avec synchronie enregistrer deux sons ayant la même fréquence
- Montrer la présence d'harmonique
- Etudier le son d'une touche de téléphone

## **II Propagation**

### **1) Propagation = nécessité d'un milieu matériel**

- Expérience de la cloche à vide

### **2) Ondes sonores**

Mesures de longueur d'onde

- Utiliser un GBF et un micro. Choisir une fréquence assez élevée ( $\lambda$  courte)
- Visualiser les deux signaux et observer la périodicité dans l'espace de l'onde. Mesurer plusieurs  $\lambda$  pour plus de précisions
- En déduire la vitesse du son dans l'air. précision

### **3) Ondes ultrasonores**

Mesure de la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air et dans l'eau

- Dans l'air mesurer le retard à la propagation d'un train d'onde en fonction de la distance. Y a-t-il une différence avec la valeur pour les fréquences audibles. Y a-t-il une dispersion ?
- Utiliser un système étanche et mesurer à nouveau la longueur d'onde en déplaçant le récepteur sur plusieurs longueurs d'onde.

Application : le sonar

### **4) Interférences à deux ondes**

Tube de Koenig

### **5) Réflexion : effet Doppler**

Application mesure de la vitesse de déplacement d'un obstacle.

## **Conclusion**