

**Compte rendu.**

Dans quels cas la méthode s'applique-t-elle ? (domaine de validité).

Quelles sont les conditions qui donnent la meilleure précision ? On étudiera quelle est l'influence du choix des valeurs de  $R$  et de  $\theta$ .

**Note.**

Le calcul donne une erreur minimale pour  $\theta_2 = 2,4 \theta_1$ , ce qui correspond à  $x = 1,4 R$ .

Pratiquement les mesures sont bonnes si la résistance  $x$  est comprise entre  $0,5 R$  et  $2 R$  ; on a intérêt à choisir  $\theta_2$  le plus grand possible, c'est-à-dire le calibre du voltmètre le plus bas possible.

Il n'est pas toujours possible de concilier les 2 conditions. C'est au professeur de voir comment adapter les valeurs. En général, on a plus de souplesse avec une source de tension élevée et un potentiomètre diviseur de tension, mais le montage devra être soigneusement vérifié.

---

## Les ultra-sons en classe de 1<sup>re</sup>

par R. GENER,

L.T. Jean-Bart, 38029 Grenoble.

---

**I. MATERIEL.**

Céramiques à effet piézoélectrique.

Réf. MA. 40 LI (S) ou (R) MURATA. Disponibles chez les détaillants de matériel électronique.

Ces cellules (S) émetteur et (R) récepteur se présentent sous l'aspect de cylindres de dimensions de l'ordre du centimètre.

Il y a deux sorties à brancher, soit à un générateur BF pour l'émetteur, soit à un oscilloscope pour le récepteur. Le prix de l'élément est voisin de 35 F.

Dans toutes les expériences décrites, on prendra soin d'utiliser des fils coaxiaux blindés (pour éviter le 50 Hz).

## II. EXPERIENCE.

### 1. Courbe de réponse.

L'émetteur S est branché à un générateur BF, le récepteur à un oscilloscope. Il peut être nécessaire de relier les masses de l'oscilloscope et du générateur BF.

Faire varier la fréquence du générateur BF et observer l'amplitude des oscillations fournies par R à l'oscilloscope. On constate un maximum très net pour une fréquence voisine de 40 kHz (le générateur BF doit donc atteindre cette fréquence!)

Si la tension efficace délivrée par le générateur BF est de l'ordre de 10 V, S et R étant distants de 1 m, des courbes sont visibles à l'oscilloscope sur le calibre 50 mV.

### 2. Interférence à deux sources.

On branche en parallèle aux bornes du générateur BF, deux éléments (S). Ceux-ci sont donc en phase. On peut choisir deux (S) qui émettent avec la même puissance. Sinon, il faut prévoir un affaiblissement du plus fort par un moyen quelconque. Sinon, bien que les observations soient très convenables, on ne peut observer de minimum d'interférences nuls.

Les deux éléments (S) sont placés côte à côte et espacés de 10 cm. L'élément (R) se trouve en regard à une distance de 2 m environ. (Eviter les obstacles qui peuvent créer des réflexions). (R) est branché à l'oscilloscope (calibre 20 mV ou 10 mV). On peut synchroniser l'oscilloscope sur le générateur BF car sur la voie de (R), la synchronisation peut disparaître si le signal est trop faible.

$U_{eff}$  du générateur BF  $\simeq$  10 V.

On observe, en déplaçant (R), des franges d'interférences parfaitement nettes. On veut vérifier, à la précision des mesures, la valeur de l'interfrange. Les résultats sont excellents.

### 3. Mesure de la longueur d'onde:

Elle est classique :

- 1 émetteur au générateur BF et à l'oscilloscope voie I,
- 1 récepteur à l'oscilloscope voie II.

On déplace (R) dans la direction de propagation et on mesure 5 ou 6 longueurs d'onde. On vérifie la vitesse de propagation du son avec une excellente précision.

### 4. Franges d'Young.

En fait, il s'agit d'une expérience superflue puisqu'on peut

obtenir facilement deux sources synchrones. L'intérêt en réside cependant dans une approche de l'optique.

Dans une plaque de PVC d'épaisseur 7 à 8 mm (ou de contre-plaqué), on perce deux fentes de dimensions 30 cm  $\times$  1 cm et distantes de 8 à 10 cm.

S est à 40 cm de la plaque, (R) en est à 1 m.

On peut effectuer les vérifications classiques en déplaçant (R). Résultats très bons.

#### **5. Interférences par réflexion.**

Là encore, excellente vérification, avec une source. Les minimums sont pratiquement nuls.

#### **6. Remarque.**

Il serait très intéressant de pouvoir mesurer la vitesse de propagation dans l'eau. Ce n'est pas facile.

---

## **CELERITE DU SON DANS LES GAZ**

### **Méthode des ondes stationnaires : tube de Kundt**

#### **Matériel.**

Tube de verre (longueur 1 m environ, diamètre 3 à 4 cm), tiges de cuivre ou de laiton (longueur 1 m, diamètre 8 à 10 mm) qui peuvent être creuses, ou baguettes de verre. Poudre de liège sèche et finement tamisée ; drap et colophane. Appareils à CO<sub>2</sub>, à hydrogène avec tube dessiccateur.

#### **Montage.**

Sur une planche support, un tube de verre peut glisser selon son axe entre deux colliers de fixation ; la tige à mettre en vibration est munie d'un petit piston de liège (ne frottant pas sur les parois du tube) et fixée en son milieu par des mâchoires en bois ou en fer serrées avec un écrou à oreilles (qui peut être remplacé par un socle en bois à demeure sur la planche, contre lequel la tige est maintenue par une épaisse plaquette vissée ; plaquette et socle sont munis d'une gorge pour le passage de la tige ; dimension 10  $\times$  4 cm) ; l'autre extrémité est fermée par un bouchon de liège muni d'un étroit tube de verre axial servant à l'amenée du gaz.

Régler la position du bouchon de liège pour modifier la