

Les ultra-sons en classe de 1^{re}

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.
