

SUJET 8 (Banque 2006)

Sujet : Diffraction ultrasonore

Étude à l'aide d'un oscilloscope et avec tracés de courbes sur papier millimétré

Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet est accompagné de deux feuilles individuelles de réponses sur lesquelles vous devez consigner vos résultats.

But de la manipulation :

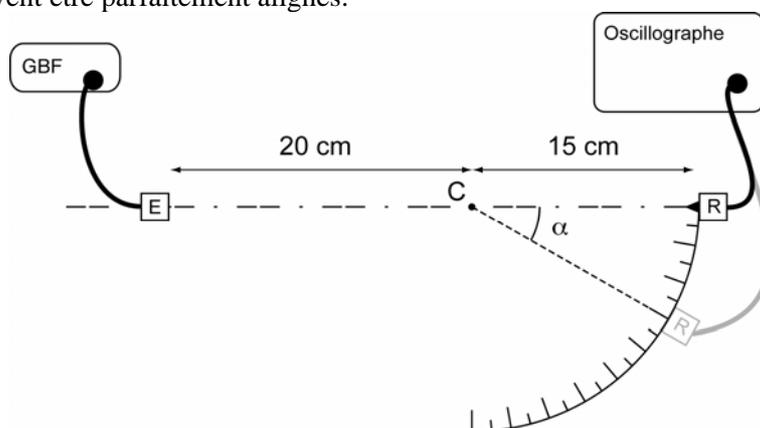
Mettre en évidence le phénomène de diffraction dans le cas d'une onde ultrasonore.

Travail à effectuer :

1. Étude de l'amplitude de l'onde produite par un émetteur ultrasonore (E) en différents points d'un arc de cercle

1.1. Montage

Réaliser le montage à partir du schéma ci-dessous. L'émetteur ultrasonore (E) est branché à un générateur basse fréquence. Le récepteur ultrasonore (R) est relié à la voie 1 de l'oscilloscope. Le point C et l'arc de cercle sont repérés sur la table. L'émetteur et le récepteur doivent être sur une même horizontale et appartenir avec le point C au même plan vertical. Vus de dessus, l'émetteur, le récepteur et le point C doivent être parfaitement alignés.



1.2. Réglages

- Vérifier les réglages du générateur basse fréquence (GBF) : tension de forme sinusoïdale \sim , de fréquence f voisine de 40 kHz, et bouton d'amplitude de la tension à mi-course.
- À l'aide de l'oscilloscope, visualiser la tension $u_R(t)$ aux bornes du récepteur ultrasonore en adaptant correctement les sensibilités verticale et horizontale.
- Sans toucher à l'amplitude de la tension délivrée par le GBF, ajuster finement sa fréquence pour que l'amplitude de la tension $u_R(t)$ soit maximale.
- Ajuster alors l'amplitude du GBF pour que celle-ci corresponde exactement à 4,0 div sur l'oscilloscope, sans changer la sensibilité verticale choisie précédemment. **Ne plus modifier la sensibilité verticale de la voie 1 pour la question 1.3.**

Appeler le professeur pour qu'il vérifie l'ensemble des réglages (appel 1).

1.3. Mesures

On souhaite mesurer l'évolution de l'amplitude ultrasonore A_1 sur un arc de cercle centré sur C. Pour les différentes valeurs de l'angle α , données dans le tableau 1.3 de la feuille de réponses, mesurer l'amplitude A_1 de la tension $u_R(t)$ aux bornes du récepteur. Réalisez les mesures et complétez le tableau 1.3 de la feuille de réponses.

On ne s'intéresse qu'aux nombres de graduations lues sur l'écran.

La symétrie de révolution autour de l'axe de l'émetteur nous affranchit des mesures sur $[-45^\circ - 0^\circ]$

1.4. Tracé de la courbe $A_1 = f(\alpha)$

- Placer les points expérimentaux sur la feuille de papier millimétré jointe à la feuille de réponses.
- Tracer la courbe $A_1 = f(\alpha)$.

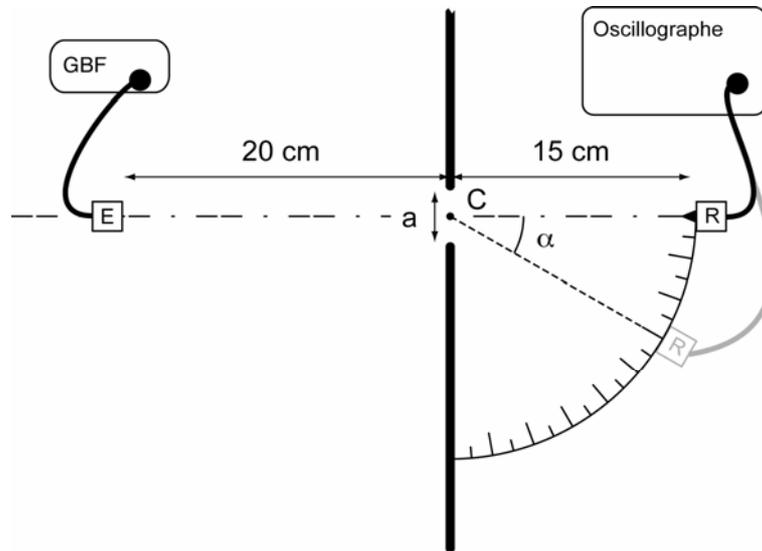
Appeler le professeur pour qu'il vérifie la saisie et la courbe (appel 2).

2. Étude de l'amplitude de l'onde produite par un émetteur ultrasonore (E) à travers une fente de largeur a en différents points d'un arc de cercle

2.1. Montage et réglages

Réaliser le montage à partir du schéma ci-dessous. La largeur de la fente a est déjà réglée sur $a = 2,0$ cm.

Vus de dessus, le récepteur, l'émetteur et le point C sont à nouveau alignés.



Afin d'observer le même oscillogramme que précédemment :

- modifier la sensibilité verticale de la voie de l'oscilloscope ;
- puis ajuster l'amplitude du GBF pour atteindre une amplitude de 4,0 div sur la sensibilité choisie précédemment. **Ne plus modifier la sensibilité verticale de la voie 1 pour la question 2.2.**

Appeler le professeur pour qu'il vérifie l'ensemble des réglages (appel 3).

2.2. Mesures

On souhaite à nouveau mesurer l'évolution de l'amplitude ultrasonore A_2 dans cette nouvelle situation sur le même arc de cercle centré sur C.

Pour les mêmes valeurs de l'angle α que précédemment, mesurer l'amplitude A_2 de la tension $u_R(t)$ aux bornes du récepteur et compléter le tableau 2.2. de la feuille de réponses.

Là encore, on ne s'intéresse qu'aux nombres de graduations lues sur l'écran et on effectue les mesures sur $[0^\circ - 45^\circ]$.

2.3. Tracé de la courbe $A_2 = f(\alpha)$

- Sur la même feuille de papier millimétré et dans le même système d'axes, placer les points expérimentaux.
- Tracer la courbe $A_2 = f(\alpha)$.

Appeler le professeur pour qu'il vérifie la saisie et la courbe (appel 4).

3. Exploitation des résultats

Répondre aux questions 3.1., 3.2. et 3.3. de la feuille de réponses.

Défaire le montage, ranger le matériel sur la paillasse.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.