

# TP P02 : Ondes Ultrasonores

## Objectifs :

- Utiliser un oscilloscope pour mesurer la célérité des ultrasons dans l'air,
- Mettre en évidence le phénomène de diffraction,
- Mettre en évidence les maximums et les minimums d'amplitude pour la diffraction.

## I – Mesure de la célérité des ultrasons dans l'air

### 1. Dispositif expérimental

Afin de déterminer directement la vitesse du son, on utilise :

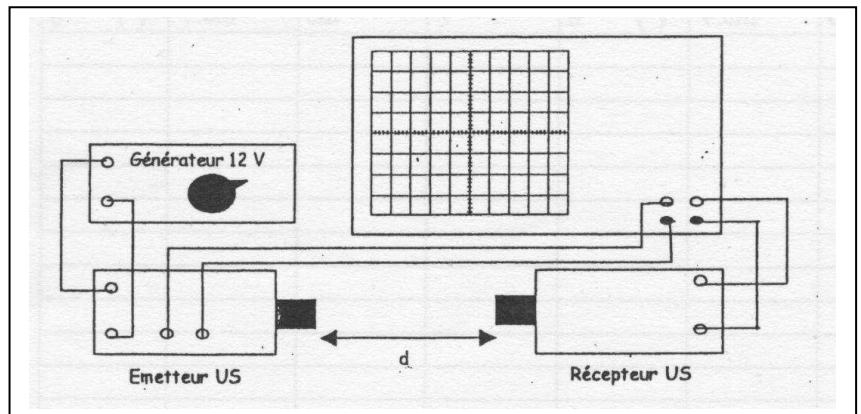
- un oscilloscope,
- un émetteur d'ultrasons (alimenté par un générateur de tension de 12 V),
- un récepteur d'ultrasons (séparé de l'émetteur d'ultrasons d'une distance  $d$ ).

L'émetteur d'ultrasons peut émettre des US de façon continue ou par salves.

L'émetteur d'ultrasons est relié à la voie 1 de l'oscilloscope, le récepteur d'ultrasons est relié à la voie 2 de l'oscilloscope.

- Noter la distance séparant les 2 modules US :

$d =$                       cm

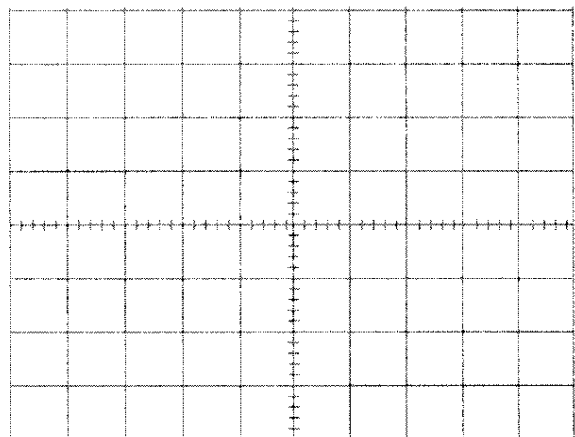


- On met l'émetteur en fonctionnement continu.
  - Représenter les oscillogrammes observés sur les deux voies. Déterminer la période  $T$  et la fréquence  $f$  des US produits par l'émetteur.
  - Indiquer le réglage de la base de temps (ou durée de balayage) de l'oscilloscope.

Durée de balayage :

Période  $T$  des US :

Fréquence  $f$  des US



➤ *Que peut-on dire du signal reçu par le récepteur ?*

## 2. Mesure de la longueur d'onde des ultrasons

- Sélectionner l'émetteur en mode **Continu**.
- Positionner le récepteur **R** en face de l'émetteur **E** sur le guide gradué à une distance  $d$  de telle sorte que les deux courbes observées sur l'écran soient en phase.
- Noter ce point au crayon sur le papier du guide.
- Maintenir l'émetteur fixe et éloigner doucement le récepteur pour amener les signaux en phase.
- Noter la position du récepteur ainsi déterminée.

➤ *Que remarquez-vous sur l'écran ?*

- Déplacer à nouveau le récepteur en comptant dix positions où les signaux sont en phase. Repérer la position du récepteur.

➤ *Mesurer la distance  $d$  séparant le premier et le onzième point :  $d = \dots\dots\dots \text{cm}$*

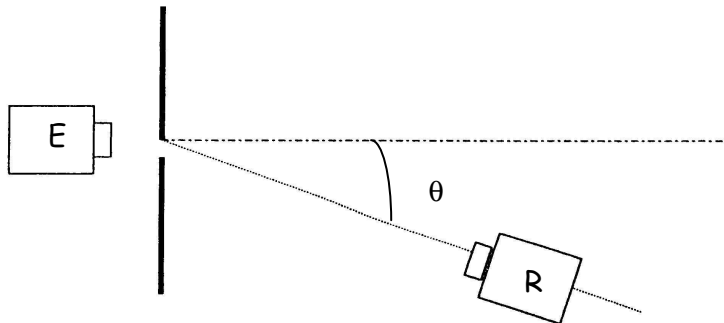
➤ *Redéfinir la longueur d'onde :*

➤ *Déduire de la valeur de  $d$  la valeur de la longueur d'onde  $\lambda$  :  $\lambda = \dots\dots\dots \text{cm}$*

## 3. Détermination de la célérité des ultrasons

➤ *Calculer la période de l'onde ultrasonore :  $T = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{s}$*

➤ *En déduire la valeur de la vitesse des ultrasons dans l'air :  $v = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m.s}^{-1}$*

**II- Diffraction des ondes ultrasonores :****1. Dispositif expérimental****2. Mesures**

- Placer le récepteur face à l'émetteur ( $\theta = 0^\circ$ ),
- Mettre l'émetteur sur « émission continue »,
- Choisir une fréquence de balayage telle que deux périodes soient visibles sur l'écran de l'oscilloscope,
- Déplacer le récepteur, d'un angle  $\theta$ , sur le support adapté,
- Pour chaque position du récepteur, mesurer la déviation (en div) de la tension sur l'oscillogramme,
- En déduire l'amplitude de la tension sinusoïdale (en V).

*Pour une fente de 4 mm :*

Angle $\theta$ ( $^\circ$ )	0	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Sensibilité (V/div)										
Déviatiion (div)										
Amplitude (V)										

*Pour une fente de 8 mm :*

Angle $\theta$ ( $^\circ$ )	0	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Sensibilité (V/div)										
Déviatiion (div)										
Amplitude (V)										

**3. Graphes**

a- Le phénomène est-il symétrique ?

b- Dans les deux cas, tracer le graphe : Amplitude =  $f(\theta)$