

Correction

Introduction et rappels

- émetteurs : haut parleur, chaîne hi fi, instruments de musique, les cordes vocales...

- récepteurs : microphones, oreilles...

- le son peut se propager dans l'air, l'eau et les solides mais pas dans le vide.

- le son est une onde produite par la vibration mécanique d'un support et propagée grâce à l'élasticité du milieu environnant sous formes d'ondes longitudinales. Dans l'air, le son se propage sous forme d'une variation de pression créée par la source sonore. Notons que les molécules d'air ne se déplacent que de quelques micromètres autour de leur position de repos.

Pour le signal émis :

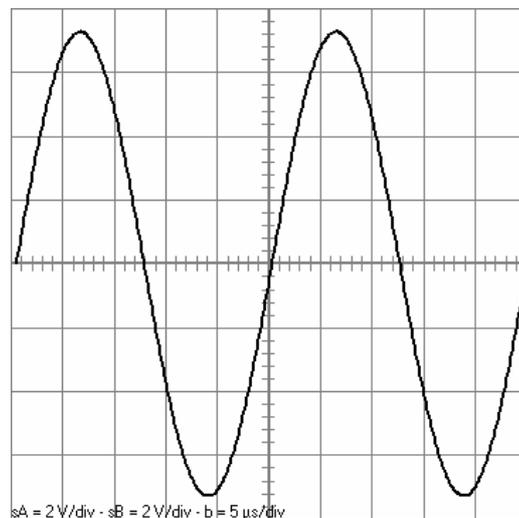
$T = 1/f = 25 \mu\text{s}$; 2 périodes mesurent 10 divisions soit $50 \mu\text{s}$ donc on règle l'oscilloscope sur le calibre $5 \mu\text{s/div}$.

Ensuite, on règle le G.B.F. pour obtenir les 2 périodes à l'écran.

- l'oreille humaine moyenne perçoit les sons sur une plage de fréquences située environ entre 20 Hz et 20 kHz

- en dessous de cette plage les ondes sonores sont appelées infrasons et au dessus ultrasons.

- les ultrasons ont plusieurs utilités dans la vie courante : dans la médecine avec les échographies ou encore pour la découverte des fonds marins avec les sonars.



Mesure des caractéristiques de l'onde ultrasonore

1. Périodicité temporelle

Pour le signal reçu est identique au niveau de la période au signal émis. Il y a juste une petite baisse de l'amplitude.

Conclusion : l'onde émise et l'onde reçue ont même fréquence, il n'y a pas de changement de fréquence durant la propagation de l'onde ultrasonore.

2. Périodicité spatiale

- $x_0 = 5 \text{ cm}$

- à 10 coïncidences $x_1 = 13,5 \text{ cm}$

- $(x_1 - x_0) = 13,5 - 5 = 8,5$

- on a cherché 10 endroits successifs où les points du milieu vibraient en phase avec la source, on s'est donc déplacé de 10 longueurs d'onde, on en déduit : $\lambda = 8,5 / 10 = 8,5 \text{ mm}$

3. Célérité

- Par définition, $v = \lambda \cdot f$

$$v = 8,5 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot 10^3$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

- la célérité du son dans l'air à 20°C est la même. Les ondes ultrasonores et les ondes sonores se déplacent à la même vitesse **DONC la vitesse de propagation ne dépend pas de la fréquence de l'onde, le milieu de propagation (l'air) n'est donc pas dispersif.**

Etude de la diffraction par une fente

1. Mise en évidence du phénomène

θ ($^\circ$)	0	20	40	60	70	80
U_m (V)	3,0	3,0	2,5	2,5	2,2	1,0
$U_m / U_{m,0}$	1	1	0,83	0,83	0,73	0,33

- L'amplitude de l'onde U_m est non nulle pour des angles θ différents de 0° à cause du phénomène de **diffraction**.

- **Le rapport $U_m / U_{m,0}$ diminue légèrement avec l'angle θ** mais sans jamais devenir nul.

- Les fréquences des signaux émis et reçu sont identiques. La longueur d'onde de l'onde diffractée est la même que celle de l'onde initiale puisque l'on ne change pas de milieu (et donc que la célérité reste identique).

2. Influence de la largeur de la fente **AVEC UNE FENTE PLUS LARGE :**

- On peut faire les mêmes constatations que dans le cas d'une fente plus fine mais **le phénomène est moins marqué** puisque le rapport $U_m / U_{m,0}$ diminue beaucoup plus rapidement avec l'angle θ . On en déduit que le phénomène de diffraction diminue avec la largeur de la fente : **plus la fente est grande, moins il y a diffraction.**

(remarque : en manipulant précisément, on s'aperçoit également qu'il y a des minima et maxima d'amplitudes quand l'angle augmente... comme en optique...)