

TP

# Mises en évidence des phénomènes ondulatoires

Objectifs :

- Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour visualiser le phénomène d'interférence à deux ondes.
- Choisir les conditions expérimentales permettant de mettre en évidence le phénomène de diffraction.

Matériel par paillasse élève :

- émetteurs/récepteurs ultrasons
- rapporteur
- ordinateur
- oscilloscope

Matériel paillasse prof : Laser + alimentation, trous d'Young, écran, photodiode, oscilloscope.

Ce TP est divisé en deux parties : dans un premier temps nous regarderons ensemble les propriétés de propagation d'une onde. Puis nous regarderons étudions le principe de superposition de deux ondes.

## 1 Caractérisation des Ultrasons

### Protocole

- Brancher l'émetteur (+15V/0V) et le mettre en mode continu (longues). Le placer au début de la règle.
- Relier le récepteur à une voie de l'oscilloscope et le placer en face du récepteur.
- L'oscilloscope peut être utilisé aussi bien en mode "CC" qu'en mode "CA" ici puisque la valeur moyenne du signal est nulle. Afin de se faciliter les mesures d'amplitudes, on utilisera la fonction automatique du menu "Mesures" plutôt que les curseurs.
- Ajuster la fréquence de l'émetteur afin de travailler dans le domaine où il émet le signal avec l'amplitude la plus élevée.



FIGURE 1 – Schéma du montage expérimental étudier les ultrasons.

### Mesures

1. Mesurer la fréquence des ultrasons, en déduire leur période.
2. Mesurer l'amplitude des ultrasons en fonction de la distance à l'émetteur. Présentez vos résultats sous forme d'un graphique sous régressi.

**Question 1 :** Quelle est la forme de l'onde émise ?

**Question 2 :** Calculez la longueur d'onde  $\lambda$  de l'onde.

Branchez ensuite un deuxième récepteur sur l'oscilloscope et le placer comme sur la figure 1. Aligner les récepteurs de manière à superposer les signaux sur l'oscilloscope.

Déplacer l'un des émetteurs par rapport à l'autre.

**Question 3 :** Expliquez ce que vous observez et proposez une méthode pour mesurer la longueur d'onde de l'onde.

**Question 4 :** Mesurez la longueur d'onde.

## 2 Interférences avec des ondes ultrasonores

On cherche ici à étudier le phénomène d'interférence. Pour cela on place deux émetteurs côte à côte espacés d'une distance de 4 cm. On repère ensuite les interférences au niveau du récepteur placé à une distance de 20 cm.

On considère ici que la différence de chemin parcouru par l'onde, appelée différence de marche s'écrit  $\delta = \frac{ax}{d}$ .

**Question 5 :** Donner la forme de l'onde au niveau des récepteurs en fonction de  $x$ .

### Protocole

- Brancher le GBF sur un émetteur et chercher la fréquence de résonance avec un récepteur placé en face.
- Brancher le 2<sup>ème</sup> émetteur sur le GBF et les placer l'un à côté de l'autre espacé de 4 cm.
- Placer le récepteur à 20 cm des émetteurs et le déplacer selon l'axe  $x$  comme sur le schéma.

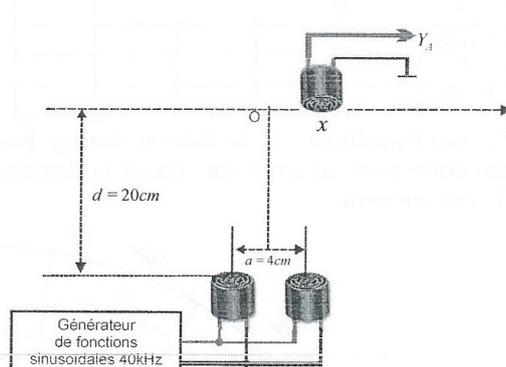


FIGURE 2 – Schéma du montage expérimental pour observer des interférences.

### Mesures

1. Mesurer l'amplitude du signal observé à l'oscilloscope en fonction de la position  $x$  du récepteur. Placer les valeurs dans un tableau et tracer  $A = f(x)$ .
2. En déduire l'interfrange (distance entre deux maximums).
3. Conclure le TP

## 3 Interférences optiques

Rappeler les conditions de l'expérience des trous d'Young ainsi que la formule donnant l'intensité lumineuse en fonction de la position sur l'écran.

Proposer un protocole permettant de mesurer la longueur d'onde du Laser en optimisant la précision.

### Conclusion

Conclure le TP.