

**CAPEXOS**

Chapitre B3

Décrire le phénomène d'interférences en distinguant bien le sens scientifique et le sens courant

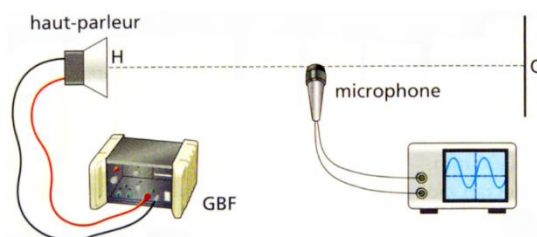
Reconnaitre les situations qui peuvent donner lieu à des interférences

CAPEXO 1. Deux émetteurs d'ultrasons émettent dans la même direction en étant placés côte à côte. L'un émet à la fréquence 39 kHz l'autre à la fréquence 41 kHz. Peut-on détecter des interférences si on mesure l'onde ultrasonore reçue en différents points situés face à ces émetteurs ? Justifier votre réponse.

CAPEXO 2. On fait passer un faisceau laser par deux petits trous circulaires très proches l'un de l'autre. Peut-on observer des interférences sur un écran ?

CAPEXO 3. Deux postes de radio émettent deux programmes différents dans une même pièce en se faisant face. Si on se situe au milieu des deux postes de radio en se bouchant une oreille et en se déplaçant, pourra-t-on repérer un phénomène d'interférences ?

CAPEXO 4. Dans la situation représentée ci-contre, où un haut-parleur émet un son face à une surface réfléchissant le son, peut-on détecter le phénomène d'interférence en déplaçant le micro ?



Exploiter les conditions d'interférences constructives et destructives

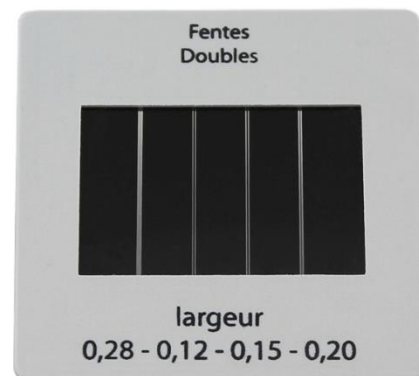
CAPEXO 5. Deux haut-parleurs identiques sont placés face à face, distants de $d = 120$ cm. Ils sont branchés en dérivation sur un GBF délivrant une tension sinusoïdale de fréquence $f = 1600$ Hz. La célérité des ondes sonores dans l'air dans les conditions de l'expérience est $c = 336$ m.s⁻¹.

- Déterminer la longueur d'onde des sons émis par les haut-parleurs.
- Expliquer pourquoi les ondes produites par les haut-parleurs interfèrent.
- A quelle condition les interférences sont-elles constructives ? destructives ?
- Un micro est placé sur l'axe joignant les 2 haut-parleurs, à 39 cm de l'un des haut-parleurs et à 81 cm de l'autre. L'intensité du son reçu par le micro est-elle « maximale », « minimale » ou « entre les deux » ? Justifier la réponse.
- Proposer une position pour le micro où l'on aurait des interférences destructives.

CAPEXO 6. Un fabricant de matériel pédagogique a vendu un jeu de diapositives (voir photo ci-contre) au laboratoire de physique d'un lycée.

- Proposer les étapes d'un protocole permettant de vérifier l'espacement entre les fentes et de déterminer son unité.
- Identifier 2 sources d'incertitude sur la détermination de cet espacement.

Donnée : pour une figure d'interférence, observée sur un écran placé à une distance D de 2 sources lumineuses cohérentes de longueur d'onde λ , l'interfrange est $i = \lambda \times D / b$ où b est la distance entre les sources.

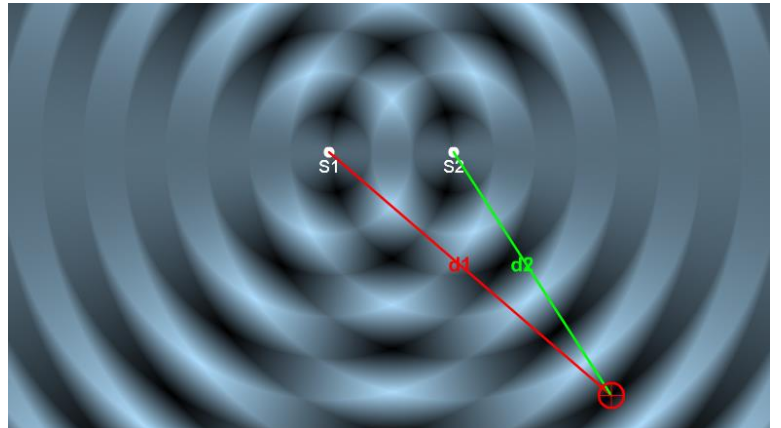
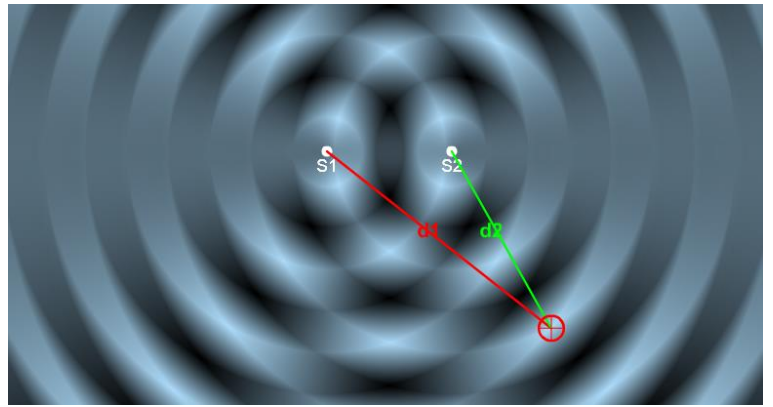


CAPEXO 7. Deux haut-parleurs alimentés par le même générateur émettent une onde sonore de longueur d'onde 1,0 m. Un point situé à 1,5 m de l'un et à 2,5 m de l'autre correspond-il à un maximum ou un minimum d'amplitude ?



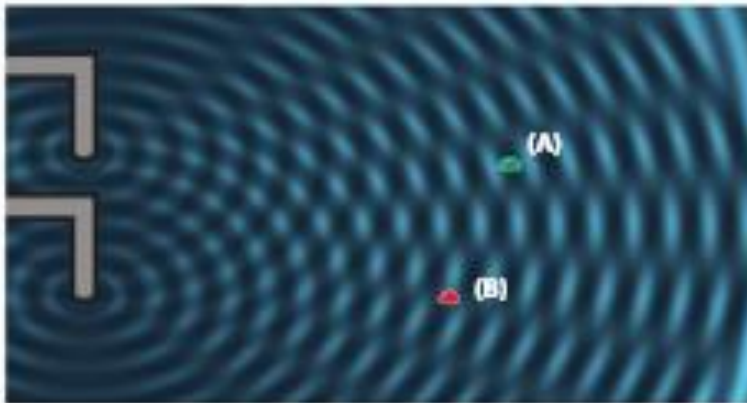
CAPEXO 8. Sur la capture d'écran ci-contre figurant la simulation d'ondes à la surface de l'eau, les deux sources sont de même fréquence et en phase.

- Au point rouge indiqué, les interférences sont-elles destructives ou constructives ?
- Même question pour la figure suivante.



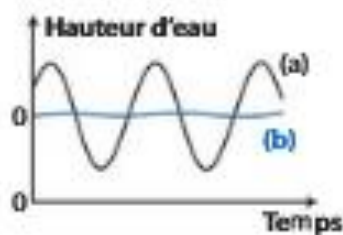
CAPEXO 9.

Deux vibreurs frappent la surface de l'eau d'une cuve à ondes et donnent naissance à des interférences. On place deux flotteurs (A) et (B) sur ce plan d'eau.



1. À quelle condition peut-on observer le phénomène d'interférences ?

2. On représente ci-contre la hauteur d'eau sous les flotteurs en fonction du temps. Attribuer, à chaque flotteur (A) et (B), la courbe (a) ou (b) qui lui correspond.



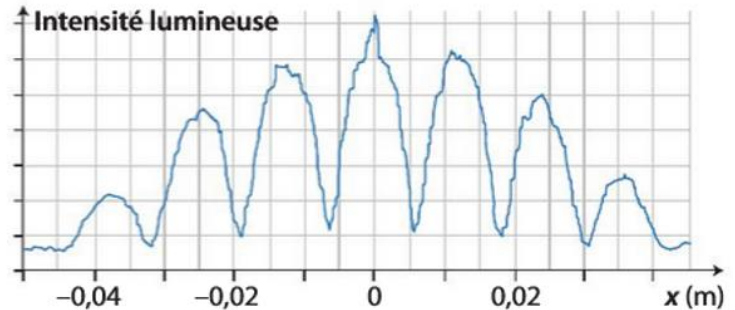


Prévoir les lieux d'interférences constructives et destructives dans le cas d'interférences avec les trous d'Young et en déduire l'expression de l'interfrange à partir de celle de la différence de chemin optique.

Exploiter l'expression de l'interfrange en utilisant éventuellement un logiciel de traitement d'image.

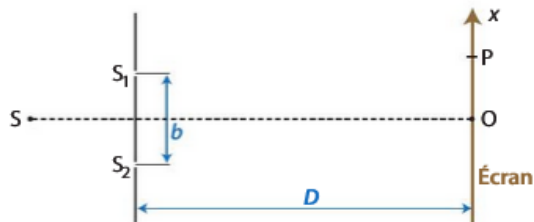
CAPEXO 10. Une figure d'interférences est photographiée et analysée avec un logiciel de traitement d'images.

Déterminer l'interfrange.



CAPEXO 11.

On réalise, dans l'air, une expérience d'interférences avec un système de deux fentes d'Young éclairées par une source de radiation de longueur d'onde $\lambda_0 = 650 \text{ nm}$. On observe la figure d'interférences sur un écran.



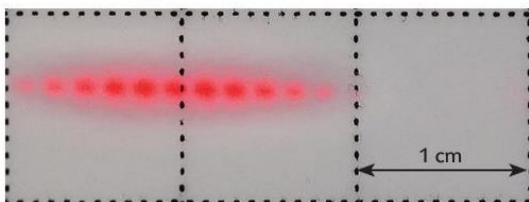
1. Qu'observe-t-on sur l'écran au point O ?
2. Les ondes arrivent en P avec une différence de chemin optique $\Delta L = 1,625 \mu\text{m}$. Qu'observe-t-on en P ?

CAPEXO 12. Au point P de la figure de l'exercice précédent, la différence de chemin optique

est $\Delta L = \frac{x_k \times b}{D}$. En déduire l'expression de l'interfrange i .

CAPEXO 13.

On réalise une figure d'interférences lumineuses à l'aide de fentes d'Young.



L'interfrange i a pour expression : $i = \frac{\lambda \times D}{b}$.

- Déterminer la distance b séparant les deux fentes d'Young.

Données

- Distance fentes d'Young-écran : $D = 1,4 \text{ m}$.
- Longueur d'onde : $\lambda = 650 \text{ nm}$.