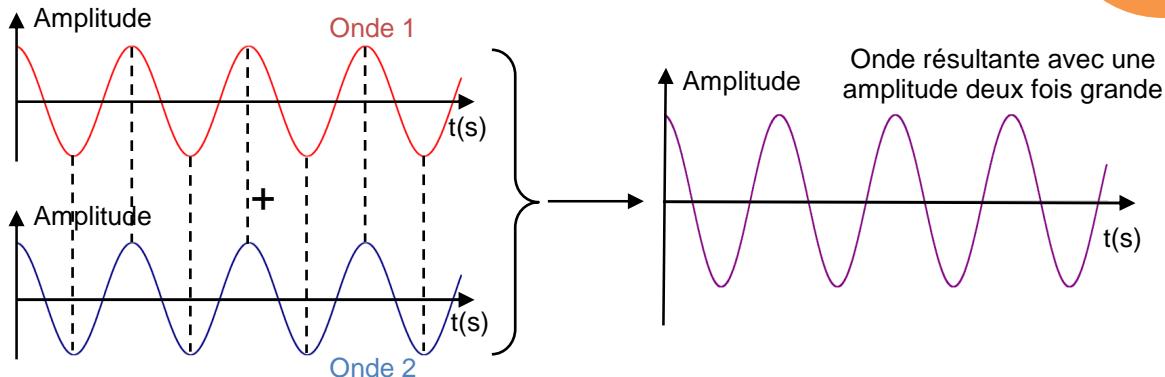


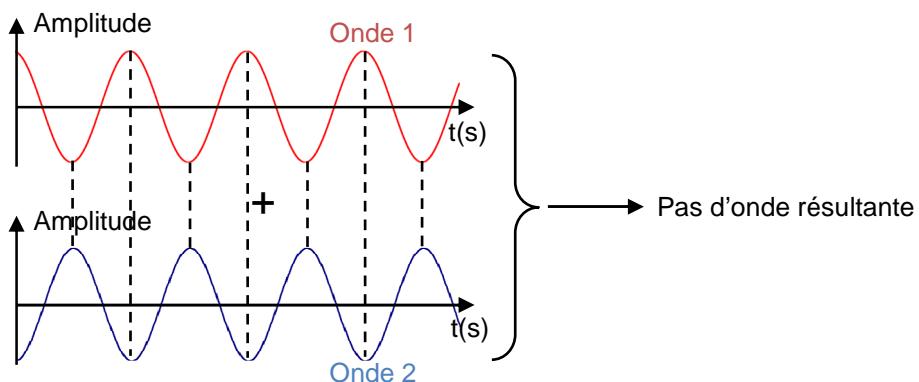
# Interférences des ondes

ACTIVITÉS

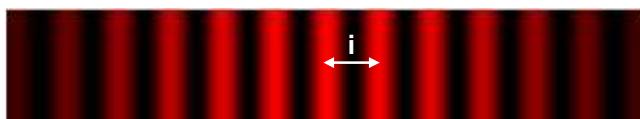
4



Document 1 : interférences constructives, les ondes sont en phase



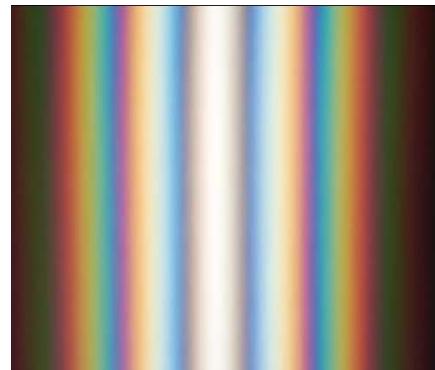
Document 2 : interférences destructives, les ondes sont en opposition de phase



Document 3 : figure d'interférences obtenue en lumière monochromatique.

## Activité : Déterminer la nature des interférences en un point

Une onde lumineuse monochromatique (de longueur d'onde  $\lambda = 532 \text{ nm}$ ), issue d'un trou source S, passe soit par le trou  $S_1$ , soit par le trou  $S_2$  avant d'arriver en un point M d'un écran. Déterminer la nature constructive ou destructive des interférences en M, sachant que  $SS_2 + S_2M = SS_1 + S_1M + 1,064 \mu\text{m}$ .

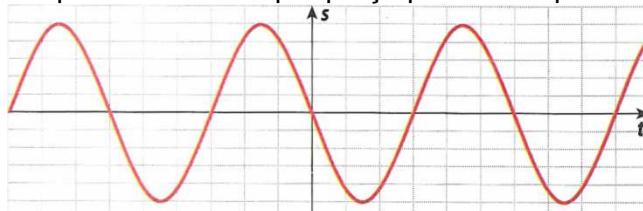


## Activité : casque anti-bruit

« Trop de bruit tue le bruit, c'est un peu le principe du contrôle acoustique actif. Cette méthode de réduction des nuisances sonores consiste en effet à produire un son pour en contrer un autre. "Un bruit correspond à une vibration de l'air propagée d'une source jusqu'à l'oreille, rappelle Emmanuel Friot, chercheur en acoustique. En produisant des vibrations exactement opposées, on supprime le bruit indésirable". Cependant, une mise en application de ce principe reste difficile. Le contrôle actif a trouvé quelques applications, comme le casque anti-bruit ou les systèmes intégrés dans les gaines de ventilation. »

## Document 4 : Apparition de couleurs interférentielles en lumière blanche

- 1- Que signifie «vibrations exactement opposées » ?
- 2- Quel doit être le déphasage entre l'onde sonore perçue et l'onde produite par le dispositif ?
- 3- L'oscillogramme suivant représente un son pur perçu par un casque anti-bruit.

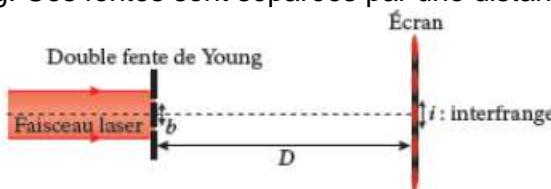


- a- Reproduire l'oscillogramme et représenter « l'anti-son » que doit produire le casque anti-bruit.
- b- Tracer alors le signal résultant de la superposition du son et de son « anti-son ».

### Activité : Détermination d'une longueur d'onde par interférences

#### Partie 1 : Détermination par interférences

On dispose au laboratoire d'un laser de démonstration dont la longueur d'onde affichée par le constructeur est  $\lambda = 650 \text{ nm}$ . On réalise la figure d'interférences de la lumière du laser à l'aide d'une double fente de Young. Ces fentes sont séparées par une distance  $b = (0,200 \pm 0,005) \text{ mm}$ .



La figure d'interférences est observée sur un écran placé à une distance  $D = (1,35 \pm 0,01) \text{ m}$ . La mesure de l'interfrange  $i$  nous donne :  $i = 4,40 \text{ mm}$  avec  $U(i) = 0,05 \text{ mm}$ .

- 1- On observe une tache centrale brillante sur la figure d'interférences. Justifier cette observation, éventuellement à l'aide d'un schéma.
- 2- Calculer la valeur de  $\lambda$ .
- 3- Calculer l'incertitude sur la mesure  $U(\lambda)$  et donner un encadrement de la valeur expérimentale de  $\lambda$ . Cet encadrement est-il compatible avec la valeur donnée par le constructeur ?

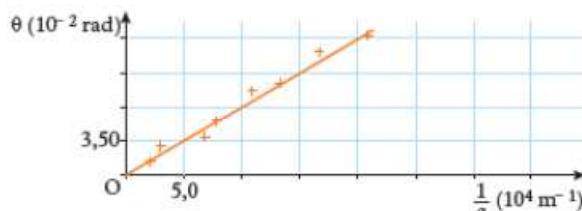
Données :

$$\rightarrow G = G_1 \cdot G_2 \text{ ou } G = \frac{G_1}{G_2} . \text{ L'incertitude } U(G) \text{ est donnée par : } \frac{U(G)}{G} = \sqrt{\left( \frac{U(G_1)}{G_1} \right)^2 + \left( \frac{U(G_2)}{G_2} \right)^2}$$

On parle parfois de somme quadratique des incertitudes relatives pour ce type de calcul.

#### Partie 2 : Détermination par une méthode graphique

On réalise une expérience de diffraction à l'aide d'un laser qui émet une radiation monochromatique de longueur d'onde inconnue  $\lambda$ . Pour différentes fentes de largeur connue, on mesure la largeur  $L$  de la tache centrale de la figure de diffraction, puis on en déduit l'écart angulaire  $\theta$ . On trace alors la courbe :



- 1- La courbe obtenue est-elle en accord avec la formule de  $\theta$  ?
- 2- Indiquer comment on peut obtenir la valeur de  $\lambda$  à partir de cette courbe.
- 3- Déterminer cette valeur.
- 4- La valeur fournie par le constructeur du laser est  $\lambda = 705 \text{ nm}$ . Le résultat de l'expérience peut-il être considéré comme issu d'une bonne mesure ?