

Thème 4 : Ondes et signaux

Partie 1. Caractériser les phénomènes ondulatoires

CHAP 19 ACT EXP-NUM-Interférences

CORRIGE

1. OBJECTIF

2. LUMIERE + LUMIERE = ?

2.1. Pour commencer (situation déclenchante)

2.2. Investigation

Pour répondre à la question :

Que va-t-on observer en superposant la lumière passée par les deux ouvertures ?

a) Etablir un protocole expérimentale détaillé

Matériel à disposition :

Laser ; écran, diapo avec fentes doubles de différentes largeur, support à diapo

Appeler le prof pour vérification

b) Noter vos observations et représenter la figure obtenue sur l'écran.

Les résultats obtenus sont les suivants :



Fig. 3 a Expérience de Young en lumière monochromatique.

2.3. Pour conclure

c) En lumière monochromatique, comment reconnaît-on l'allure de la figure de diffraction par une fente ?

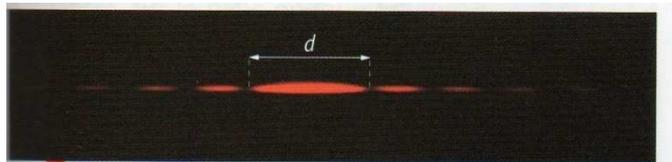


Fig. 2 Mesure de la longueur de la tache centrale de diffraction.

On reconnaît la tache centrale brillante, caractéristique de la diffraction, mais cette tâche est striée de bandes noires

d) Compléter l'équation « lumière + lumière =... »

lumière + lumière = lumière et obscurité

e) En lumière monochromatique, les figures obtenues sont des figures d'interférences.

On parle d'interférences «constructives» et «destructives». Localiser, sur votre figure du 2.2.b)

ce qui pourrait être la zone dite :

Interférences constructives

Les résultats obtenus sont les suivants :



Fig. 3 a Expérience de Young en lumière monochromatique.

Interférences destructives

f) On peut modéliser les deux lumières monochromatiques issues des deux fentes par deux fonctions sinusoïdales (Fig. 4).

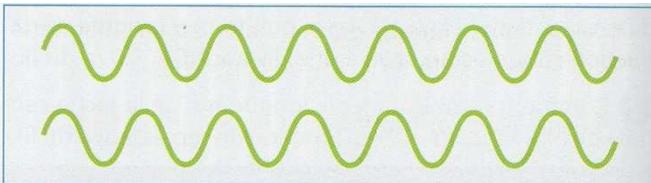


Fig. 4 Modélisation des deux ondes monochromatiques issues des deux fentes.

g) Expliquer pourquoi la superposition des ondes dans la configuration de la figure 4 conduit à des interférences constructives.

- Lorsque deux ondes se superposent, leurs élongations s'ajoutent.

- Les interférences sont constructives (zone lumineuses) en tout point où les ondes qui interfèrent sont en phase.

Les interférences sont destructives (zones sombres) en tout point où les ondes qui interfèrent sont en opposition de phase.

h) Dessiner la position des deux ondes conduisant à des interférences destructives.

3. LES FENTES D'YOUNG

3.1. Protocole expérimental

d (m)	0	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0
i (m)	0	2,17E-03	2,60E-03	3,03E-03	3,47E-03	3,90E-03	4,33E-03

3.2. Questions

a) Représenter soit sur papier millimétrée, soit à l'aide d'un tableur : $i = f(d)$
cf courbe

b) Etablir une démarche scientifique pour :

b)1. Trouver la valeur de α

La courbe est une droite de la forme $i = a.d$

en comparant à la formule

$$i = \frac{\lambda}{S_1 S_2} \cdot d^\alpha$$

on trouve que $\alpha = 1$

b)2. Retrouver la valeur de $S_1 S_2$.

- On calcul la valeur de a , coef directeur : on trouve $a = 4,3 \cdot 10^{-3}$ S.I.

cf courbe

- On identifie a avec $\frac{\lambda}{S_1 S_2}$

$$a = \frac{\lambda}{S_1 S_2}$$

$$S_1 S_2 = \frac{\lambda}{a} = \frac{650 \cdot 10^{-9}}{4,3 \cdot 10^{-3}} = 1,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$S_1 S_2$ théorique = $150 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

Comparer cette valeur à celle fournie par le constructeur en calculant l'écart relatif

Δ , puis conclure.

$$\Delta = \left| \frac{\text{valeur théorique} - \text{valeur réelle}}{\text{valeur théorique}} \right| * 100 = \left| \frac{150 - 152}{150} \right| * 100 = 1,3 \%$$