



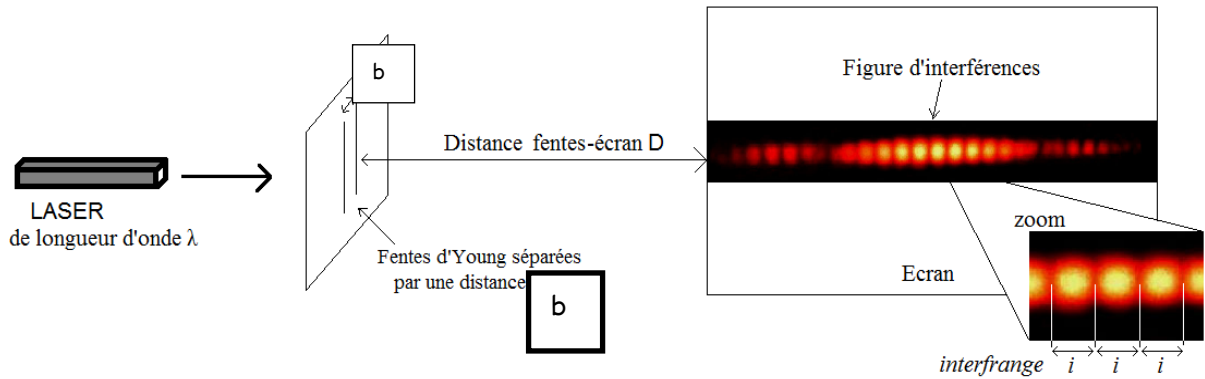
CORRECTION
ACTIVITE EXPERIMENTALE

Propriétés des ondes « Interférences »
Forever Young ! Vous aviez compris !!

Correction - TP : Interférences dans le cas des ondes lumineuses

Ce TP a pour objectif l'étude quantitative du phénomène d'interférences dans le cas des ondes lumineuses
Matériel

Laser, un jeu de fentes doubles (toutes les fentes ont la même largeur : $70\mu\text{m}$; écartement (b) 0.20mm 0.30mm 0.50mm,) écran, règle
Ordinateur avec tableur



Activité 1 expérimentale

1. Comment varie i en fonction de la distance D entre les fentes et l'écran ?

Plus D augmente plus i augmente (b est fixée).

D en m	i en cm
1,00	0,30
2,00	0,64
4,00	1,28

2. Comment varie i en fonction de la distance b entre les deux fentes ?

Plus b augmente plus i diminue (D est fixée).

b en mm	i en cm
0,20	1,3
0.30	0,86
0.50	0,52

3. En déduire, parmi les formules proposées, celle correspondant à l'expression de l'interfrange.

a/ $i = \lambda \times b \times D$ b/ $i = \lambda \times \frac{D}{b}$ c/ $i = \lambda \times \frac{b}{D}$ d/ $i = \frac{\lambda}{D \times b}$

La formule correspondante est la formule b.

4. Choisir une valeur de D et ne plus la modifier.

La distance choisie est de 4,00 m

Le protocole est le suivant :

Nous plaçons un écran à 4,00 m d'une diapositive portant des fentes doubles de plusieurs écartements b mais de largeur identique a

Nous choisissons le b le plus petit et nous mesurons le maximum d'interfranges soit 5 i pour une meilleure précision (incertitude relative ne change pas mais l'incertitude absolue est plus faible pour i que pour I)

$b = 2,0 \times 10^{-4} \text{ m}$

Mesure effectuée $5 \times i = I = 6,4 \text{ cm}$

$$\lambda = (i \times b) \div D$$

$$= (6,4 \times 10^{-2} \times 2,0 \times 10^{-4}) / (4,00 \times 5) = 6,4 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\text{Incertitude relative sur la longueur d'onde du laser} = \sqrt{\left(\frac{U(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{U(i)}{i}\right)^2 + \left(\frac{U(b)}{b}\right)^2}$$

- Evaluation de l'incertitude absolue sur D $U(D) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times 1,0 \times 10^{-3} \text{ m}$
- Evaluation de l'incertitude relative sur i $U(i)/i = U(I)/I$ $U(I)/I = \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times 1,0 \times 10^{-3}\right) / 6,4 \times 10^{-2}$
- Evaluation de l'incertitude absolue sur b donnée par le constructeur $U(b) = 0,01 \text{ mm}$

Evaluation de l'incertitude relative sur λ

$$U(\lambda)/\lambda = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2/3} \times 1,0 \times 10^{-3}}{4,00}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2/3} \times 1,0 \times 10^{-3}}{6,4 \times 10^{-2}}\right)^2 + \left(\frac{0,01 \times 10^{-3}}{2,0 \times 10^{-4}}\right)^2}$$

$$U(\lambda) = 3,3 \times 10^{-8} \text{ m}$$

$$\lambda = (6,4 \pm 0,4) \times 10^{-7} \text{ m}$$

La composante prépondérante de l'incertitude est celle de b

La valeur donnée de la longueur d'onde du laser 633 nm est bien comprise dans l'intervalle [0,60nm, 0,68nm]