TP2
CHAPITRE 18

INTERFÉRENCES DES ONDES LUMINEUSES

Thème IV : Ondes et signaux

A. L'interfrange

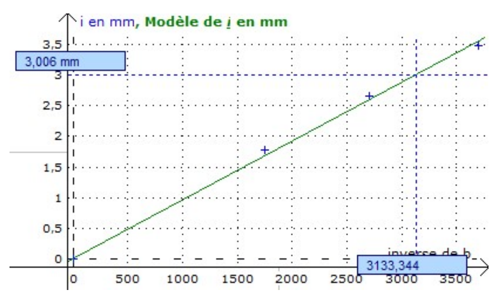
1. **Mode opératoire :**

• Placer l'écran translucide à une distance D maintenue fixe égale à 1,50m des fentes de Young du jeton.
• Éclairer le 1[er] jeu de fentes avec le laser rouge de longueur d'onde $\lambda = 650 \pm 10$nm.
• Disposer la webcam derrière l'écran au même niveau que la figure d'interférences, faire la mise au point et prendre la photo. L'étalon de longueur doit figurer sur la photo !
• Mesurer l'interfrange i avec le logiciel SalsaJ : mesurer plusieurs interfranges et diviser la valeur obtenue par le nombre d'interfranges pour davantage de précision. Recommencer pour les autres jeux de fentes de Young.

jeu n°	①	②	③
distance b entre les deux fentes	270µm	370µm	570µm
nombre de franges mesurées	6	8	12
longueur associée à ce nombre de franges	2,09cm	2,13cm	2,12cm
interfrange i	2,09 / 6 = 0,348cm	2,13 / 8 = 0,266cm	2,12 / 12 = 0,177cm

2. $\underbrace{\boxed{i}}_{y} = \dfrac{\lambda.D}{b} = \underbrace{\lambda.D}_{k} \times \underbrace{\boxed{\dfrac{1}{b}}}_{x}$

Ainsi, si la relation est valide, la courbe i = f(1/b) doit être une fonction linéaire de coefficient directeur : $\boxed{k = \lambda.D}$



3. Résultats de la modélisation :
Modèle choisi : linéaire
Coefficient de corrélation : r = 0,999 > 0,99
Validité de la modélisation : r > 0,99 donc le modèle est valide
Valeur du coefficient directeur : $k = 962.10^{-9}$m²

4. $k = \lambda.D \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{\lambda = \dfrac{k}{D}} = \dfrac{962.10^{-9}}{1,5} = 6,41.10^{-7}\,\text{m} = \underline{641\text{nm}}$

Il y a bon accord avec la valeur fournie dans le **doc. 3** : 640±10nm (écart relatif de 1,4%).

5. Graphiquement, pour i = 3,0mm, on mesure : $1/b = 3133\text{m}^{-1}$ soit $b = 1/3133 = 3,2.10^{-4}$m = $\underline{3,2.10^{2}\mu\text{m}}$

B. Étude d'un tamis

Protocole :
• Régler la distance écran-tamis à : D = 1,20m.
• Éclairer le tamis avec le laser de telle sorte que la figure de diffraction se forme juste au-dessus de l'étalon de longueur sur l'écran.
• Prendre la photo de la figure de diffraction avec la webcam.
• Ouvrir la photo dans SalsaJ et mesurer plusieurs interfranges pour davantage de précision.
• Calculer la maille du tamis avec la formule : $\boxed{d = \dfrac{\lambda.D}{i}}$

Mise en œuvre :
8.i = 4,86cm ⇔ i = 0,608cm d'où :

$$d = \frac{\lambda.D}{i} = \frac{650.10^{-9} \times 1,20}{0,608.10^{-2}} = 1,28.10^{-4}\,\text{m} = \underline{128\mu\text{m}}$$