

Deux fentes d'Young d'ouverture ℓ et dont les centres sont écartés de a sont éclairés en incidence normale par une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 550 \text{ nm}$. On projette la figure d'interférences obtenue sur un écran placé dans le plan focal image d'une lentille de distance focale $f' = 2,0 \text{ m}$.

On mesure sur la figure un interfrange $i = 1,1 \text{ mm}$ et on constate que la quatrième frange brillante en partant du centre est éteinte. Déterminer a et ℓ

CPGÉ PC	Fentes d'Young	Opt diff
------------	-----------------------	-----------------

Merci de signaler d'éventuelles erreurs d'énoncé ou de corrigé à santczak@online.fr.

Deux fentes d'Young d'ouverture ℓ et dont les centres sont écartés de a sont éclairés en incidence normale par une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 550$ nm. On projette la figure d'interférences obtenue sur un écran placé dans le plan focal image d'une lentille de distance focale $f' = 2,0$ m.

On mesure sur la figure un interfrange $i = 1,1$ mm et on constate que la quatrième frange brillante en partant du centre est éteinte. Déterminer a et ℓ

Corrigé

Le déphasage entre deux rayons issus des centres des fentes est $\phi = 2\pi a x / (\lambda f')$, où x est la coordonnée sur l'écran. On a une figure d'interférences $I = 2I_1 (1 + \cos \phi) = 4I_1 \cos^2 \phi/2$, où I_1 est la figure de diffraction donnée par une fente.

On a $I_1 = I_0 \text{sinc}^2 u$, où $u = \pi \ell \sin \theta / \lambda = \pi \ell x / (\lambda f')$.

Cela donne
$$I(x) = 4I_0 \cos^2 \frac{\pi a x}{\lambda f'} \text{sinc}^2 \frac{\pi \ell x}{\lambda f'}$$

On a un cosinus carré modulé par un sinus cardinal carré. Si la quatrième frange est éteinte, cela signifie que le premier zéro du sinus cardinal est sur le quatrième maximum du cosinus carré, donc que $4\lambda f'/a = \lambda f'/\ell$, donc que $a = 4\ell$.

D'autre part l'interfrange vaut $i = \lambda f'/a$, ce qui donne $a = 1,0$ mm et $\ell = 0,25$ mm.

CPGÉ PC	Fentes d'Young	Opt diff
------------	-----------------------	-----------------

Merci de signaler d'éventuelles erreurs d'énoncé ou de corrigé à santczak@online.fr.

Deux fentes d'Young d'ouverture ℓ et dont les centres sont écartés de a sont éclairés en incidence normale par une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 550$ nm. On projette la figure d'interférences obtenue sur un écran placé dans le plan focal image d'une lentille de distance focale $f' = 2,0$ m.

On mesure sur la figure un interfrange $i = 1,1$ mm et on constate que la quatrième frange brillante en partant du centre est éteinte. Déterminer a et ℓ

Corrigé

Le déphasage entre deux rayons issus des centres des fentes est $\phi = 2\pi a x / (\lambda f')$, où x est la coordonnée sur l'écran. On a une figure d'interférences $I = 2I_1 (1 + \cos \phi) = 4I_1 \cos^2 \phi / 2$, où I_1 est la figure de diffraction donnée par une fente.

On a $I_1 = I_0 \text{sinc}^2 u$, où $u = \pi \ell \sin \theta / \lambda = \pi \ell x / (\lambda f')$.

Cela donne
$$I(x) = 4I_0 \cos^2 \frac{\pi a x}{\lambda f'} \text{sinc}^2 \frac{\pi \ell x}{\lambda f'}$$

On a un cosinus carré modulé par un sinus cardinal carré. Si la quatrième frange est éteinte, cela signifie que le premier zéro du sinus cardinal est sur le quatrième maximum du cosinus carré, donc que $4\lambda f' / a = \lambda f' / \ell$, donc que $a = 4\ell$.

D'autre part l'interfrange vaut $i = \lambda f' / a$, ce qui donne $a = 1,0$ mm et $\ell = 0,25$ mm.