

Flartelot Curtis
Giordano Dylan

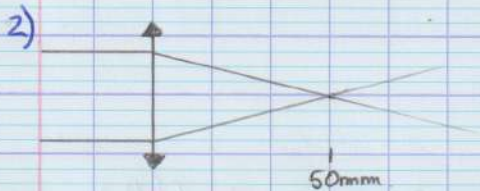
Tp2 - Polarisation et Diffraction.

② Questions préliminaires

1) Loi de Malus.

$$I = I_0 \cos^2(\theta)$$

avec θ l'angle du polariseur
 I l'intensité sortante
 I_0 " " incidente.



du photodiode doit se trouver à 50mm (5cm)
du focaliseur pour avoir la puissance maximale.

③ Partie expérimentale

1) Voir figure 1.

2) Voir figure 1.

On peut observer que les courbes pratiques suivent l'évolution des théoriques.

De plus, on voit clairement qu'il s'agit d'un cosinus : à $\theta = 0$ et 180 , $I = I_0$
 $\rightarrow \theta = 90$, $I = 0$

3) Taux de polarisation:
$$\frac{\text{Intensité max}}{\text{Intensité min}} = \frac{18 \times 10^{-3}}{0,1 \times 10^{-3}} = 180$$

Le datasheet du laser donne un rapport $500:1$. Nous calculons $180:1$.

④ Diffraction et interférences

1)
$$I = I_0 \text{sinc}^2\left(\frac{d\pi}{\lambda} \sin\theta\right)$$
 avec I l'intensité sortante et I_0 incidente.

λ longueur d'onde du laser.

θ l'angle du polariseur
 d le diamètre de la fente.



$$2) I = I_0 \left(\frac{2 J_1(h a \sin(\theta))}{h a \sin(\theta)} \right)^2 \text{ avec } h = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$a = \text{rayon du trou.}$

$$J_1(x) \approx \frac{x}{2} \Rightarrow I = I_0$$



$$3) I = 4 I_0 \text{sinc}^2\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin(\theta)\right) \cdot \left[\sum_{p=1}^{N/2} \cos\left((2p-1)\pi \frac{d}{\lambda} \sin(\theta)\right) \right]^2$$



Expérimental:

4) $L = 0,7 \text{ cm.}$

$D = 100-38 \text{ cm.}$

$\lambda = 663 \text{ nm.}$

$$\alpha = \frac{\lambda}{D} \Rightarrow \theta = \arctan\left(\frac{L/2}{D}\right) = 0,056$$

$$a = \frac{663 \times 10^{-9}}{0,056} = 1,184 \times 10^{-4} = 118 \text{ } \mu\text{m.}$$

On peut lire sur la fente que $a = 100 \text{ } \mu\text{m.}$ Avec le calcul, $a = 118 \text{ } \mu\text{m.}$



La diffraction est très similaire à celle théorique.

5) $L = 0,7 \text{ cm.}$

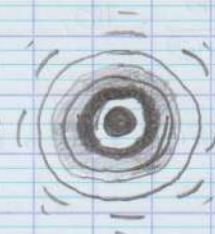
$D = 100-38 \text{ cm}$

$\lambda = 663 \text{ nm.}$

$\rightarrow a$ est identique au précédent exercice.

$a = 118 \text{ } \mu\text{m.}$

Comme pour le précédent exercice, la fente mesure $100 \text{ } \mu\text{m}$ et le calcul, on trouve $118 \text{ } \mu\text{m.}$



La diffraction pratique est similaire à celle théorique.

$$6) \sin(i_0) + \sin(i) = \frac{p\lambda}{a} \Rightarrow i_0 = 0 \Rightarrow \sin(i_0) = 0$$

$$\Rightarrow \sin(i) = \frac{p\lambda}{a} \Rightarrow a = \frac{p\lambda}{\sin(i)}$$

$\lambda = 663 \text{ nm.}$

$p = 1.$

$$i = \arctan\left(\frac{(140-81) \times 10^{-3}}{(52-38) \times 10^{-2}}\right) = 0,398$$

$$a = \frac{1 \times 663 \times 10^{-9}}{0,385} = 1,71 \times 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \frac{1 \times 10^{-3}}{a} = 585 \text{ traits/mm}$$



La diffraction pratique est identique à celle théorique. L'écart entre 1° et 2° est trop important pour voir.

Evolution de l'intensité lumineuse en fonction de la polarisation

