

TP N° 05

DIFFRACTION PAR UNE FENTE

1-BUT DE LA MANIPULATION :

- Mettre en évidence le phénomène de diffraction des ondes lumineuses.
- Etudier l'influence de différents paramètres sur la figure de diffraction.
- Déterminer les conditions nécessaires à la diffraction.

2- MATÉRIEL UTILISÉ :

On dispose d'un laser émettant une radiation rouge de longueur d'onde dans le vide. Le faisceau du laser est dirigé vers un écran. Une fente très fine, de largeur a , est placée sur le trajet du faisceau laser à une distance D de l'écran. La lumière du laser est alors diffractée : on observe sur l'écran une figure de diffraction (**Figure.2**). La figure de diffraction obtenue permet d'observer des taches lumineuses : on mesurera la largeur L de la tache centrale.



Figure. 1

3-THEORIE ET PRINCIPE :

La diffraction caractérise la déviation des ondes (lumineuse, acoustique, radio, rayon X...). Lorsqu'elles rencontrent un obstacle. L'angle par rapport aux minima (tache sombre) dans le diagramme de diffraction est donné par :

$$a \sin \theta = m' \lambda \quad (m'=1,2,3, \dots) \quad (1)$$

Où "a" est la largeur de fente, θ est l'angle du centre du motif au minimum, λ est la longueur d'onde de la lumière, et m' est l'ordre (1 pour le premier minimum, 2 pour le deuxième minimum, ... en comptant à partir du centre).

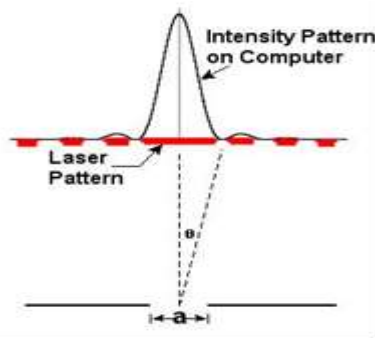


Figure.2 : la diffraction par une seule fente

3-PREPARATION THEORIQUE :

Indiquez de quelle manière les modifications suivantes dans un montage de diffraction par une fente affectent la position angulaire du premier minimum de diffraction sur l'écran :

- a) On réduit la largeur de la fente.
- b) On rapproche l'écran de la fente.
- c) On réduit la longueur d'onde.
- d) Quelle largeur une fente doit-elle avoir pour que la lumière de 652 nm produise un minimum de diffraction d'ordre 3 à un angle de $3,00^\circ$?

4- MANUPULATION ET MONTAGE :

- 1- Réglez le système représenté sur la figure 1.

- 2- Placez la roue à une seule fente. Il faut interposer les différentes fentes, de largeurs connues a , à une distance **constante** (quelques cm) du laser, la distance D ayant été mesurée et devant rester constante également.
- 3- Observer la figure de diffraction sur l'écran.
- 4- La largeur L correspond à la distance entre les milieux de chacune des premières extinctions, situées de part et d'autre de la tâche centrale

5- QUESTIONS :

- 1-Mesurer et noter la distance D entre la fente et l'écran.
- 2-Mesurer et noter, dans le tableau ci-dessous, la largeur L de la tache centrale pour les différentes fentes de largeurs connus (dans l'ordre des fentes).

a (mm)	0.02	0.04	0.08
L (mm)			

- 3-Comment varie la largeur L de la tâche centrale quand le diamètre a de la fente augmente ?
- 4- créer la représentation graphique permettant de montrer que L et a sont liés par la relation : $L = k/a$. Expliquer. Déterminer la valeur de k .
- 5-On peut montrer que, dans les conditions de l'expérience : $L = \frac{2 \lambda D}{a}$
- 6- Déduire de la question précédente la valeur de la longueur d'onde λ_{exp} du faisceau laser.
- 7-En déduire l'erreur relative $\frac{\Delta \lambda}{\lambda}$
- 8-Placez la roue à une seule fente et réglez la fente simple de 0,04 mm.

m	1	2	3
L/2 (mm)			
Sinθ=tanθ			
a(mm)(expérimental)			

- Calculer a_{moy} et en déduire l'erreur relative $\frac{\Delta a}{a}$

-

➤ CONCLUSION

.....

.....

.....