



TP 1 – Diffraction par une fente

OBJECTIFS : Application du phénomène de diffraction de la lumière, preuve de son caractère ondulatoire, à la mesure d'une longueur d'onde et d'un cheveu.

Ce qu'il faut savoir et savoir faire

- Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour observer un phénomène de diffraction.
- Choisir les conditions expérimentales permettant de mettre en évidence le phénomène de diffraction en optique ou en mécanique.

Rappel et complément du cours

La diffraction est le phénomène observé lorsqu'on limite la propagation d'une onde par un obstacle. Il se manifeste généralement par une redistribution de l'intensité émergente dans certaines directions privilégiées, et est observable si la longueur d'onde n'est pas négligeable devant la dimension de l'obstacle. Pour les ondes lumineuses, le phénomène de diffraction se produit pour des obstacles de taille jusqu'à une centaine de fois la longueur d'onde λ .

Deux corps sont dits complémentaires si la partie opaque de l'un correspond aux parties transparentes de l'autre. Le théorème de Babinet dit que, en dehors de l'image géométrique, les figures de diffractions données pour deux objets complémentaires sont identiques.

Matériel :

- Laser He-Ne de longueur d'onde 650 nm.
- Un écran
- Fente réglable
- Fentes calibrées
- Cheveu
- Supports
- Mètre ruban, règle
- Spectroscope à fibre optique (matériel commun)



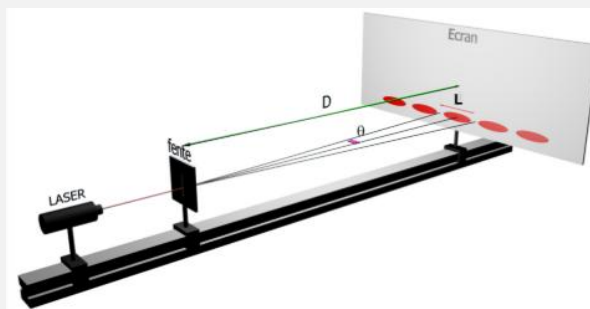
Consignes de sécurité

Le laser est un dispositif dangereux pour l'œil. Lorsqu'on manipule un laser, il faut toujours :

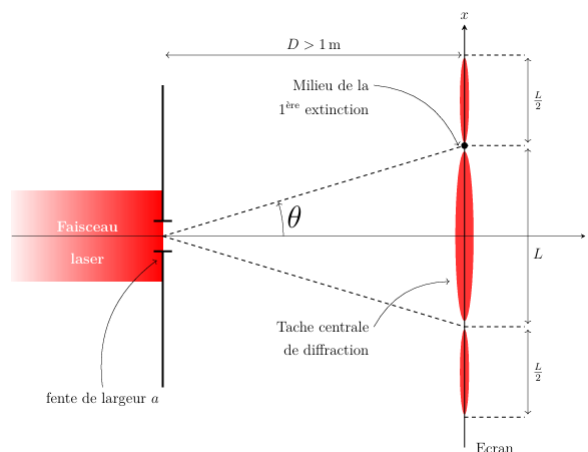
- Enlever tous les bijoux (bagues, montres, etc.) sur lesquels le faisceau pourrait se réfléchir
- Pointer le laser vers un mur pour éviter que le faisceau se dirige vers d'autres personnes-
- Manipuler debout de façon regarder le montage par-dessus : les yeux ne doivent jamais être à la hauteur du laser).

I. Description du phénomène

- Éclairer la fente réglable en incidence normale avec le laser et observer la figure de diffraction sur un écran positionné à une distance D supérieure à 1m.
- Modifier la largeur de la fente éclairée.



- Q1.** Qu'observez-vous sur l'écran ? Décrire l'influence de la largeur de la fente sur le phénomène observé.
- Q2.** Dans le cas d'une fente de largeur a , on rappelle que : $\theta \approx \frac{\lambda}{a}$. En déduire l'expression de la largeur de la tâche centrale L en fonction de D , a et λ . (On admet que pour des petits angles $\tan \theta \approx \theta$ en radians)



II. Détermination de la longueur d'onde du laser

- Réaliser la même expérience avec des fentes calibrées.
- Mesurer pour chaque fente d'épaisseur a la largeur L de la tâche centrale.
- Reporter vos mesures dans le tableau ci-dessous.

$a(\mu m)$	30	40	60	80	100	150	200
$L(cm)$							

- Q3.** A l'aide de la relation établie à la question **Q2**, effectuer une régression linéaire permettant de mesurer la longueur d'onde du laser.
- Q4.** Utiliser le spectroscope à fibre optique afin de mesurer la longueur d'onde du laser et comparer.

III. Mesure de l'épaisseur d'un cheveu

- Q5.** Proposer un protocole pour mesurer l'épaisseur d'un cheveu et le mettre en application.