TP P03 : Diffraction de la lumière

Objectif :

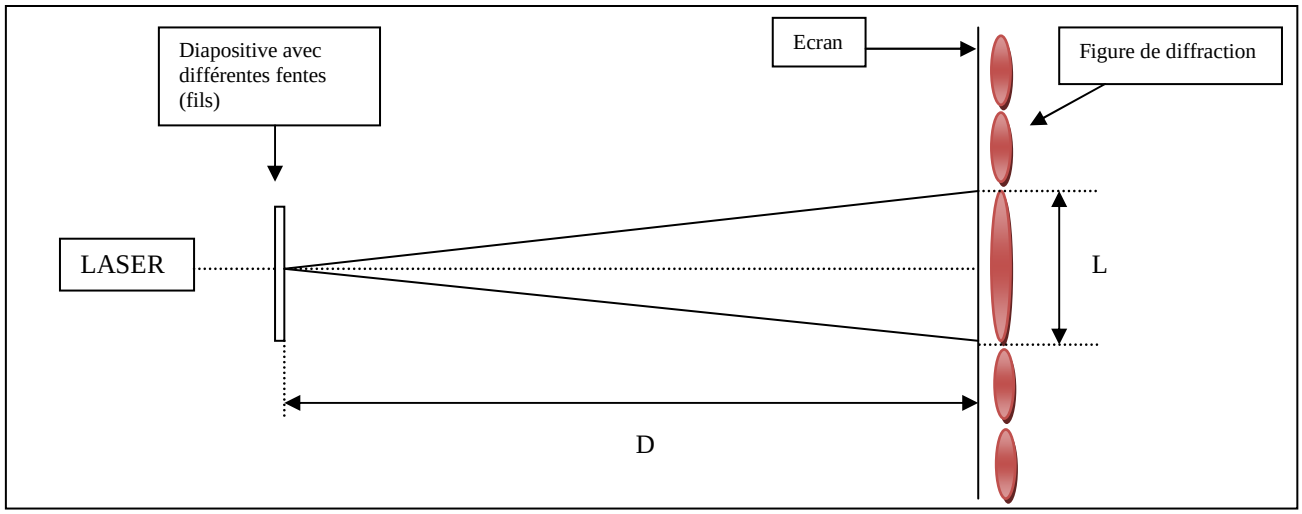
- Etudier la diffraction des ondes lumineuses par une fente.

I – Réalisation expérimentale d'une figure de diffraction

1. Dispositif expérimental

SECURITE : Le faisceau LASER est très intense. S'il pénètre dans l'œil, il peut gravement endommager la rétine et conduire à la cécité.

- Placer le LASER en face de l'écran d'observation.
- La longueur d'onde du LASER est de λ = nm.
- S'assurer que la tache du LASER se forme au milieu de la feuille de papier.
- Interposer une diapositive comportant des fentes fines (ou des fils fins).
- Choisir la fente ayant la plus fine largeur a (ou le fil d'épaisseur connue, le plus fin).
- Placer l'écran à une distance D = 2,50 m des fentes.
- Observer le phénomène sur l'écran.



2. Mesure de la largeur L de la tache centrale

- Noter avec précision la distance D = ... m.
- Mesurer précisément la largeur L de la tache centrale de la figure de diffraction. L = ...m
- Compléter le schéma ci-dessus en y faisant figurer θ ***l'écart angulaire***, correspondant à la demi-largeur angulaire de la tache centrale de diffraction.
- A l'aide du schéma, exprimer ***tan*** θ, en fonction de **L** et **D**.

- Pour θ « petit » (en radian), on a : tan $\theta \approx \theta$. Exprimer alors θ en fonction de L et D.

II- Influence de la distance D

1. Dispositif expérimental

- Choisir deux autres valeurs de D, comprises entre 1,50 m et 2,50 m.
- Mesurer pour chacune de ces valeurs la largeur L de la tache centrale.
- Placer les résultats dans le tableau ci-dessous.

2. Calcul de l'écart angulaire

- Pour chaque valeur de D, calculer θ.
- Compléter le tableau ci-dessous.

Distance D (m)	2,50		
Largeur L (m)			
Ecart angulaire *θ (rad)*			

- Que peut-on dire de l'influence de D sur la valeur de ***θ ?***

- Quelle valeur de D permet d'obtenir ***θ*** avec la meilleure précision ?

III- Influence de la largeur a

1. Dispositif expérimental

- Placer successivement les différentes fentes (ou fils d'épaisseurs connues) devant le faisceau LASER.
- Mesurer pour chacune de ces valeurs la largeur L de la tache centrale.
- Placer les résultats dans le tableau ci-dessous.

2. Graphe de **θ = f(1/a)**

- Pour chaque valeur de a, calculer θ.
- Compléter le tableau ci-dessous.

Largeur de la fente a (mm)	0,40	0,28	0,12	0,10	0,05	0,04	
Largeur de la tache centrale L (m)							
Ecart angulaire **θ (rad)**							
1/a (m^{-1})							

- Construire le graphe **θ = f(1/a)**.
- Commenter l'allure du graphe obtenu.

- Calculer le coefficient directeur du graphe précédent, noté k. Quelle est l'unité de k ?

- Comparer la valeur trouvée de k, avec la valeur, donnée par le constructeur, de la longueur d'onde du LASER.

- En déduire la largeur de la fente de largeur inconnue (ou de l'épaisseur de votre cheveu). Compléter la dernière colonne du tableau.