

Caractère ondulatoire de la lumière

OBJECTIFS : Etudier les phénomènes de diffraction et d'interférence, caractéristiques du caractère ondulatoire de la lumière.

Compétences et capacités expérimentales mises en œuvre dans ce TP



- Connaître les conditions permettant d'observer des interférences
- Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour observer un phénomène ondulatoire à 2 ondes
- 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
- Définir le modèle de l'optique géométrique et indiquer ses limites

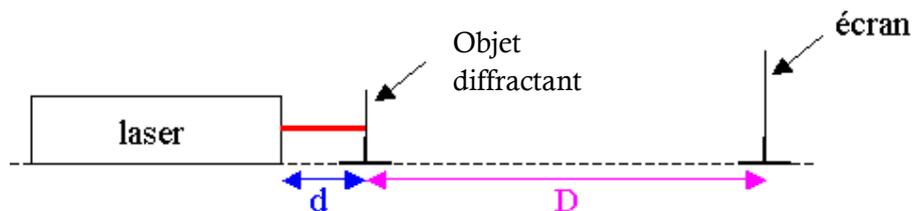
Matériel :

- Laser de longueur d'onde 633 nm.
- Un écran
- Objets diffractants (fentes, croix, cheveux etc...) et supports

I. Diffraction lumineuse

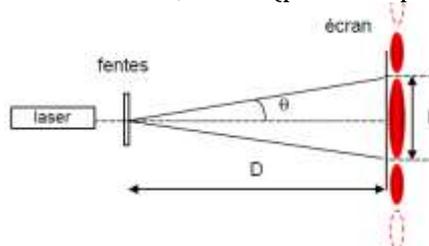
1) Description du phénomène

Réaliser l'expérience ci-dessous.



Placer une fente à environ $d = 10$ cm du laser et l'écran à environ $D = 1$ m de l'objet diffractant. Modifier la largeur de la fente.

- a) Qu'observez-vous sur l'écran ?
- b) Quelle est l'influence de la largeur de la fente sur le phénomène de diffraction.
- c) Dans le cas d'une fente de largeur e , exprimer l'angle θ en fonction de a et λ . En déduire l'expression de la largeur de la tâche centrale L en fonction de D , e et λ . (pour des petits angles $\tan \theta \approx \theta$)



Réaliser la même expérience mais avec les objets diffractants suivants : fil, croix.

- d) Dessiner rapidement les figures obtenues et commenter.

2) Réalisation d'une courbe d'étalonnage

Réaliser la même expérience avec des fentes calibrées.



Pour chaque fente de largeur e , relever la largeur L de la tache centrale. Compléter le tableau ci-dessous.

$e(\mu\text{m})$	50	70	100	150	200
$L(m)$					

Proposer un tracé pour réaliser une droite d'étalonnage.

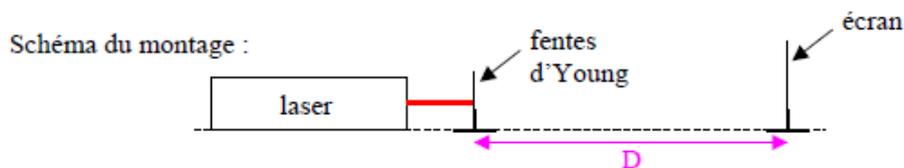
3) Application : Mesure de l'épaisseur d'un cheveu

Proposer un protocole pour mesurer l'épaisseur d'un cheveu.

Appeler le professeur.

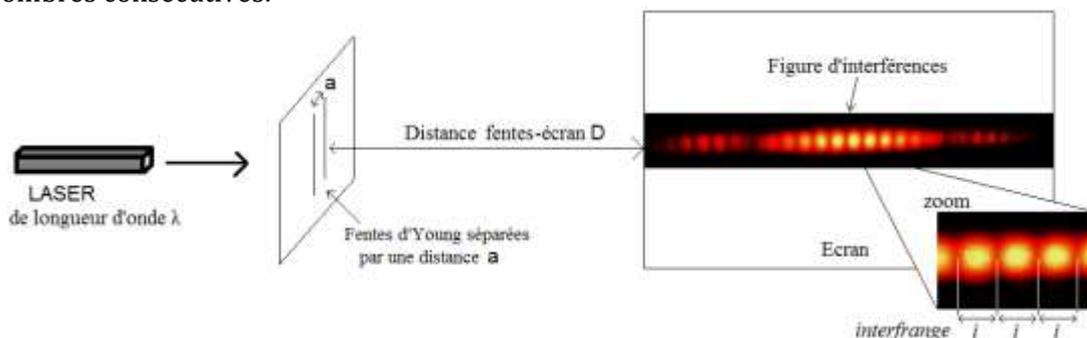
II. Interférences lumineuses : les fentes d'Young

On réalise la même expérience qu'au I.1 mais avec 2 fentes. Placer l'écran à $D = 1$ m environ des fentes d'Young.



1) Commenter la figure obtenue.

On appelle interfrange i la distance séparant les milieux des franges brillantes consécutives ou de deux franges sombres consécutives.



2) Comment varie i en fonction de la distance D entre les fentes et l'écran ?

3) Comment varie i en fonction de la distance a entre les deux fentes ?

4) En déduire, parmi les formules proposées, celle correspondant à l'expression de l'interfrange.

a) $i = \lambda \times a \times D$ b) $i = \lambda \times \frac{D}{a}$ c) $i = \lambda \times \frac{a}{D}$ d) $i = \frac{\lambda}{D \times a}$