

# Interférences lumineuses

## Notions et contenus :

- Interférences.
- Cas des ondes lumineuses monochromatiques, cas de la lumière blanche. Couleurs interférentielles.

## Compétences attendues :

- Connaître et exploiter les conditions d'interférences constructives et destructives pour des ondes monochromatiques.
- Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier quantitativement le phénomène d'interférence dans le cas des ondes lumineuses.
- Rechercher les facteurs ayant une influence sur la figure d'interférences.

## Matériel :

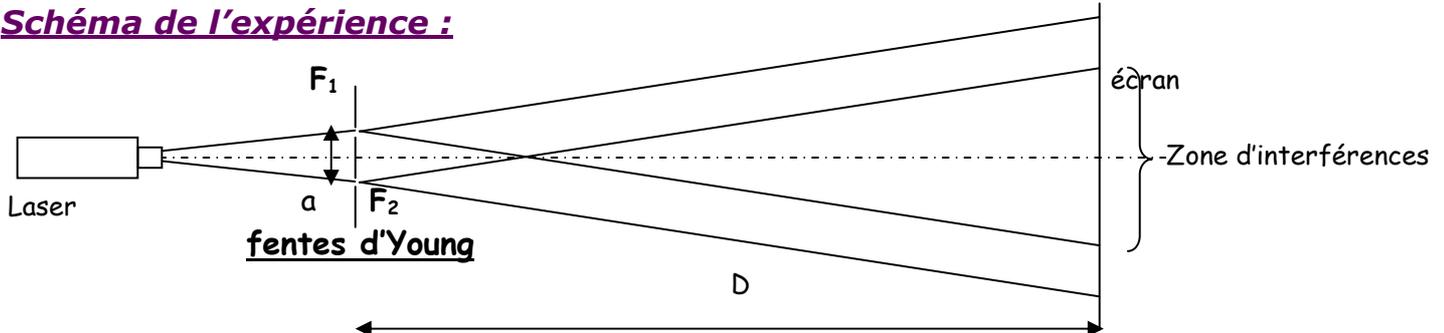
- 1 source diode laser rouge de longueur d'onde  $\lambda = 650 \text{ nm}$
- 1 support écran
- 1 support diapo
- 1 réseau
- 1 CD
- 1 mètre déroulant
- 3 doubles fentes d'Young d'écartement de 0,10 mm, 0,15 mm et 0,30 mm

ⓘ **Attention : ne pas recevoir le faisceau laser dans les yeux ou le diriger vers d'autres camarades, celui-ci peut causer des dommages irréversibles à la rétine.**

## Principe :

On dispose de diapositives comportant des fentes d'Young (deux fentes séparées d'une distance  $a$ ) de différents écartements. On place la diapositive à une dizaine de cm de l'extrémité d'un laser et on observe la figure obtenue sur un écran placé à environ 3 m.

## Schéma de l'expérience :



## **-I- Mise en évidence du phénomène d'interférences.**

a) Pour une double fente donnée, faire un schéma et décrire les taches lumineuses obtenues.

**L'interfrange est la distance séparant les centres de deux franges sombres ou deux franges brillantes successives. L'interfrange se note  $i$ . Son unité est le mètre.**

b) En utilisant les trois doubles fentes à votre disposition sur la diapositive, dire quelle est l'influence de l'écartement  $a$  sur la figure observée.

c) Lister les différents paramètres pouvant influencer sur l'interfrange  $i$ . Effectuer une mise en évidence expérimentale qualitative de leur influence.

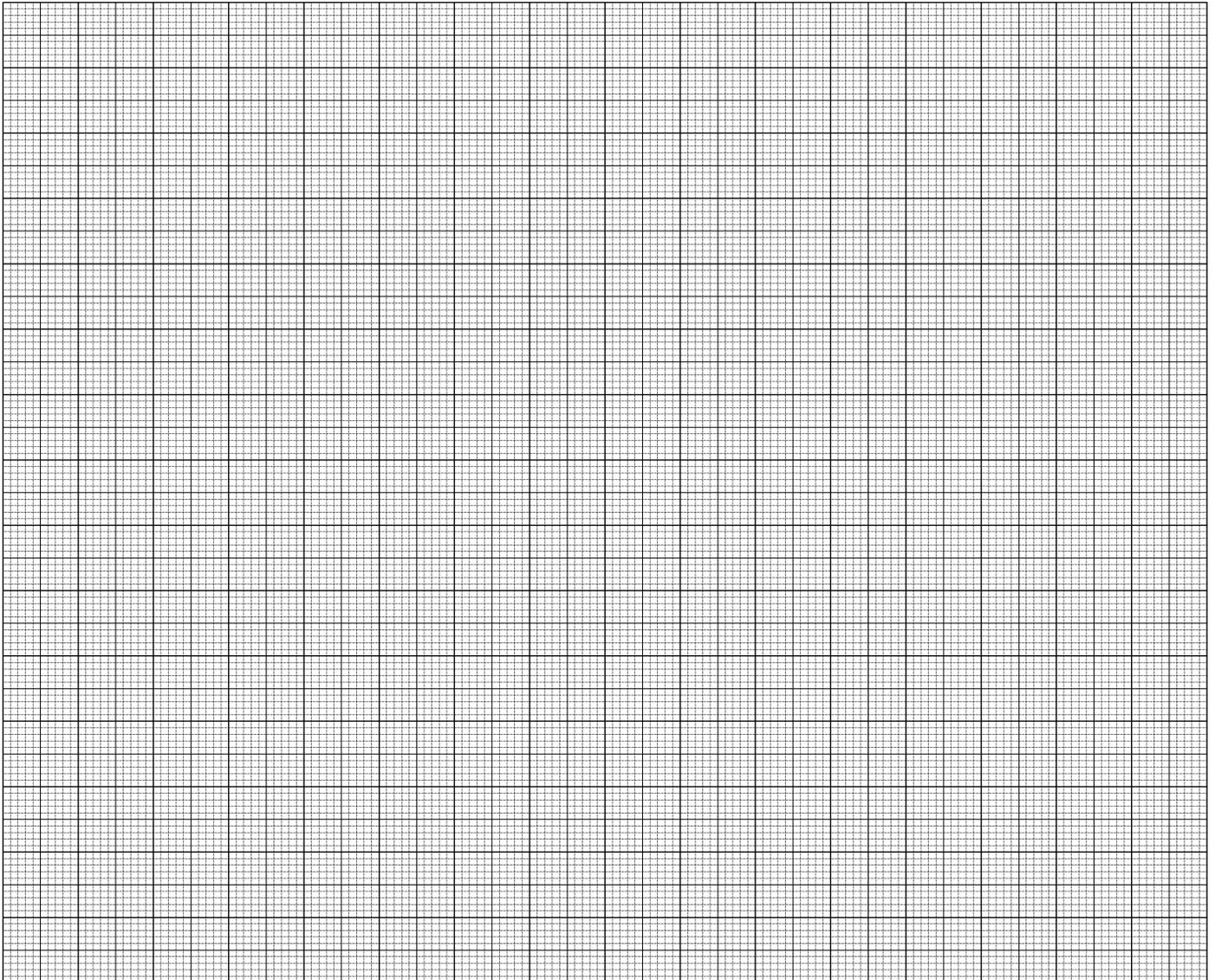
## **-II- Influence de l'écartement $a$ entre les fentes.**

Les trois double fentes d'Young présentent un écartement de 0,10 mm, 0,15 mm et 0,30 mm.

Après avoir relevé, pour une distance  $D$  fixée, la valeur de l'interfrange pour chacune des trois double fentes, tracer, sur la feuille de papier millimétré ci-après le graphe  $i=f(1/a)$ .

✎ **Pour une mesure précise de l'interfrange, on mesurera plusieurs tâches claires, mesure effectuée à chaque fois à partir du centre de la tâche sombre, puis on en déduira la valeur d'un seul écart.**

- d) Parmi les propositions ci-dessous, quelles sont celles qui pourraient convenir pour l'expression de l'interfrange  $i$  ?
- $$i = \frac{\lambda D}{a} \qquad i = \frac{aD}{\lambda} \qquad i = \frac{\lambda a}{D} \qquad i = \frac{\lambda D^2}{a}$$



- e) Comment peut-on utiliser les mesures effectuées pour obtenir une courbe exploitable afin de déterminer la longueur d'onde du laser. Tracer cette courbe.
- f) Comment appelle-t-on ce type de courbe obtenue à partir des points précédents.
- g) En déduire la valeur de la longueur d'onde  $\lambda_{\text{exp}}$  du Laser.
- h) Une fois votre valeur de la longueur d'onde  $\lambda_{\text{exp}}$  trouvée, demander au professeur la valeur donnée par le constructeur. Calculer l'écart absolu.
- i) Evaluer l'écart relatif.

### -III- Applications.

#### 1. Le réseau.

- j) Un réseau est constitué d'un grand nombre de fentes parallèles. La formule précédente restant valable, déterminez l'écart entre deux fentes successives (*c'est le pas du réseau*) puis le nombre de traits par mm.

#### 2. Le CD.

- k) La même figure d'interférences est obtenue par réflexion sur un CD, en imaginant un protocole adéquat, et après l'avoir fait validé par votre professeur, vous déterminerez la largeur d'un sillon sur un CD ou un DVD. Déterminez l'écart relatif sachant que la largeur théorique du sillon d'un CD est de 1,6  $\mu\text{m}$  et de 0,74  $\mu\text{m}$  pour un DVD.