

Réseau optique



Rayonnement laser : ne pas regarder dans le faisceau (laser de classe 2). La lumière est en effet très intense et, si elle pénètre dans l'œil, elle peut endommager gravement la rétine et conduire à la cécité.

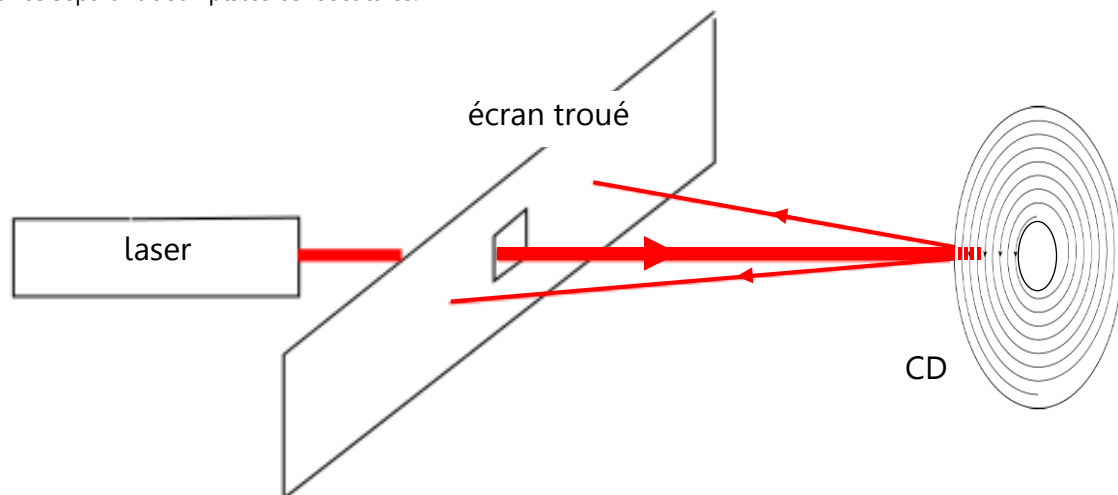
1. Prendre note de l'effet, sur un faisceau laser, de fentes de plus en plus nombreuses.
2. Prendre note de l'effet, sur un faisceau laser, d'un réseau fentes (ou de traits) de plus en plus proches.
3. En utilisant un laser rouge et un réseau 140 traits/mm, observer l'effet des différentes distance sur la figure de d'interférences.
4. En utilisant un laser rouge et un réseau 140 traits/mm, observer l'effet de l'orientation du réseau.
5. En utilisant un laser rouge et un laser vert (placés l'un au-dessus de l'autre) et un réseau 140 traits/mm, observer l'effet de la longueur d'onde sur la figure de d'interférences.
6. En déduire ce que l'on s'attend à observer si on éclaire le réseau en lumière blanche.
7. Pour vérifier le résultat de la question précédente :
 - en utilisant une lentille de vergence $+8 \delta$, réaliser et régler le montage permettant de projeter sur un écran l'image d'une fente éclairée en lumière blanche ;
 - placer alors le réseau tout contre la lentille et observer le résultat.
8. Déterminer expérimentalement la longueur d'onde du laser rouge sachant que :

$$d = \lambda \times \sqrt{1 + 4 \left(\frac{D}{2i} \right)^2}$$

avec d la distance entre les traits du réseau, λ la longueur d'onde du laser, D la distance entre le réseau et l'écran et i la distance entre deux taches lumineuses successives d'interférences ($2i$ est alors la distance entre la tache lumineuse d'ordre -1 et celle d'ordre 1).

Distance conseillée entre le réseau et l'écran : $D = 65$ cm.

9. La piste d'un CD se comporte localement comme un réseau de traits parallèles (si la lumière n'est pas trop près du centre du CD). Sauf qu'au lieu d'être un réseau par transmission, il s'agit d'un réseau par réflexion. En réalisant le montage ci-dessous, avec une distance d'environ 25 cm entre le CD et l'écran troué, déterminer la distance séparant deux pistes consécutives.



Réseau optique

Liste du matériel

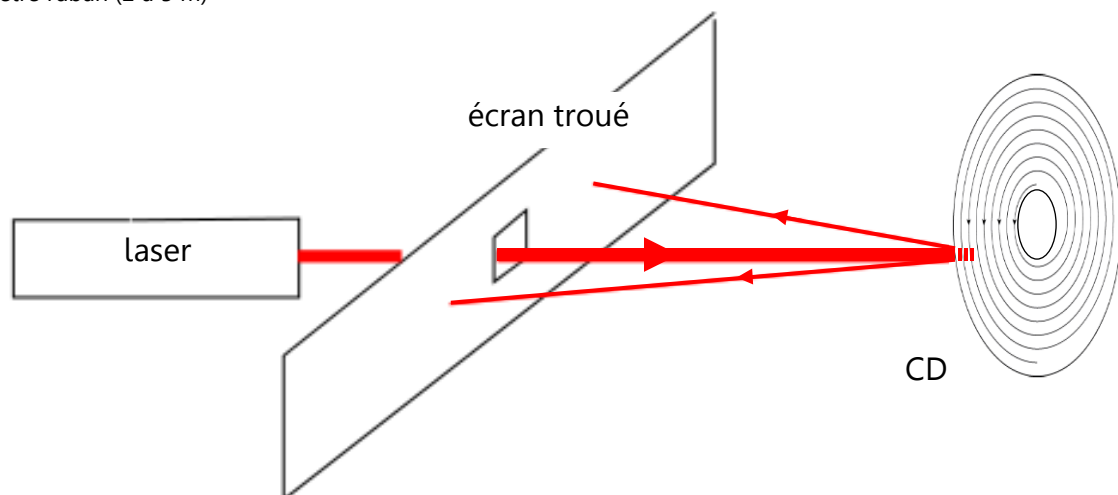
Dans une salle avec rideaux efficaces.

Au bureau :

- grand laser rouge avec son alimentation électrique
- 2 supports élévateurs
- bifentes d'Young largeur 100 μm écartements 700 μm
- diapo notée réseau 8 traits/mm
- diapo notée réseau 15 traits/mm
- réseau 140 traits/mm
- réseau 530 traits/mm
- diapo notée grille I
- diapo notée grille II
- tous les lasers verts avec leur alimentation électrique et leur support adapté aux bancs optiques

Pour chaque binôme : (au moins 5 exemplaires, idéalement 9 exemplaires)

- lampe de poche (ou lampe sur pied)
- laser rouge avec son alimentation électrique et son pied en bois
- banc optique (nouveau modèle noir Twinse)
- provenant de la valise d'optique
 - objet lumineux (lanterne avec fente verticale) avec son cavalier et son alimentation électrique
 - écran blanc avec son cavalier
 - 2 porte-lentilles/support-diapo avec leurs cavaliers et leurs attaches pour les lentilles
 - lentilles +8 δ (12,5 cm)
- réseau 140 traits/mm
- règle graduée (au moins 30 cm) en plastique
- mètre ruban (2 à 5 m)



- CD (et pas DVD) avec son boîtier (sans couvercle)
- grand écran (au moins 50cm de large sur au moins 10cm de haut) percé en son centre (trou de moins de 1cm)
- pied avec noix et pince pour maintenir le boîtier du CD
- pied avec noix et pince pour maintenir l'écran troué