TP n°5 : Interférences d'ondes lumineuses.

Objectifs : *Déterminer la longueur d'onde d'un laser en exploitant le phénomène d'interférences. Discuter autour des incertitudes types.*

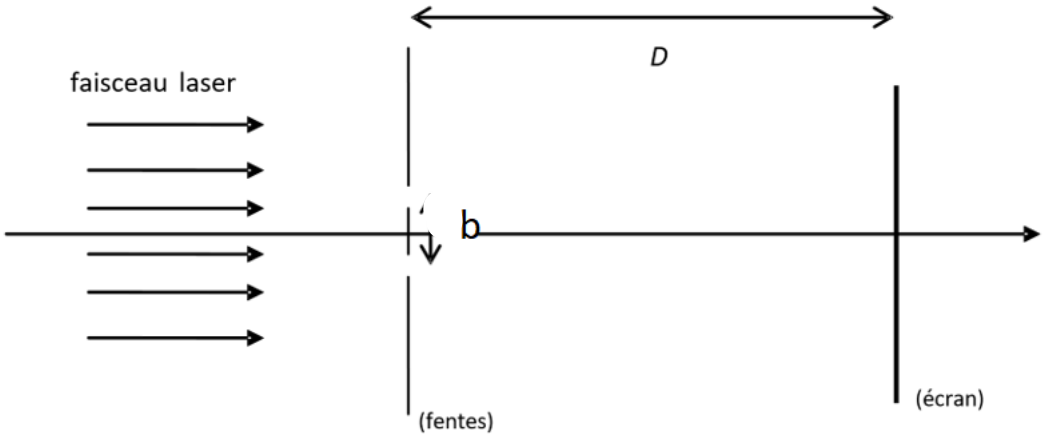
Le phénomène d'interférences résulte de la superposition de deux ondes synchrones et cohérentes. Le dispositif des fentes d'Young (1803) permet d'obtenir des interférences lumineuses. En faisant passer un faisceau lumineux à travers deux fentes taillées dans un cache placé à proximité d'un écran, on observe sur cet écran une figure d'interférences lumineuses. On cherchera dans ce tp à déterminer la longueur d'onde d'un laser en exploitant ce phénomène d'interférences lumineuses.

Document 1 : Précautions de sécurité

On dispose d'une source laser. Elle produit un faisceau lumineux très directif et de forte puissance lumineuse susceptible d'altérer la rétine de manière irréversible.

ATTENTION : ne jamais regarder directement le faisceau de lumière d'un laser ni placer sur son trajet des objets réfléchissants (montre, bagues, règle métallique…).

Document 2 : Dispositif expérimental des fentes d'Young

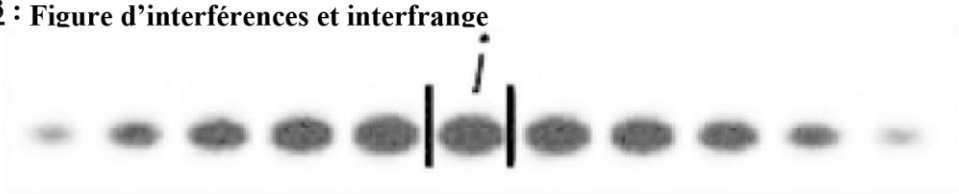


Une lumière monochromatique émise par un laser de longueur d'onde λ est envoyée sur le dispositif appelé « fentes d'Young », constitué de deux fentes verticales parallèles et très fines, séparées d'un écartement b. Sur un écran parallèle au plan contenant les fentes et placé à la distance D de ces dernières, on observe une figure horizontale formée par des taches lumineuses.

Le schéma ci-dessus n'est pas à l'échelle.

1) Réaliser le protocole du document 2. Noter la valeur de D (on prendra D > 1,0m). Observer et dessiner la figure obtenue sur l'écran, appelée **figure d'interférences.**

Document 3 : Figure d'interférences et interfrange



La distance entre deux franges brillantes ou bien deux franges sombres successives est appelée interfrange, noté i.

L'expression de l'interfrange i (en m) est : $i = \lambda . \frac{D}{b}$ avec λ la longueur d'onde de la radiation, b l'écartement entre les fentes et D la distance entre les fentes et l'écran.

2) Montrer que la formule donnant l'interfrange est homogène.

3) On dispose d'une diapositive comportant une série de quatre fentes d'Young d'écartements g différents et du matériel nécessaire pour mettre en œuvre le dispositif expérimental décrit dans le document 2. En examinant les documents et le matériel proposés, indiquer quel(s) est(sont) le(s) paramètre(s) de l'expérience qui devrai(en)t avoir une influence sur la valeur de l'interfrange *i*.

4) Choisir alors la valeur du ou des paramètres de l'expérience qu'il est possible de régler afin de déterminer la valeur de l'interfrange *i*, de la manière la plus précise possible, à partir d'une mesure faite sur l'écran. Indiquer ci-dessous la(les) valeur(s) numérique(s) du(des) paramètre(s) choisi(s) et ne plus en changer.

5) Réaliser la mesure de l'interfrange en indiquant la méthode choisie afin de réaliser la mesure la plus précise possible.

6) Déterminez la longueur d'onde à partir de la mesure de l'interfrange précédente

7) Rédigez un protocole expérimental pour Déterminer une autre valeur de la longueur d'onde graphiquement.

8) Faire vérifier le protocole avant sa mise en œuvre