

Exercice 1 :

Une source S éclaire deux fentes fines S_1 et S_2 parallèles et distante de l'une de l'autre de 2mm . La source S se trouve sur la perpendiculaire au plan des fentes, à égale distance $D = 3\text{m}$ du plan des fentes.

- La source S émet une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .
 - Décris le phénomène observé.
 - Etablis l'expression de la différence de marche d'un point M situé à la distance

$OM = x$ de la frange centrale.

- Des franges d'interférence apparaissent sur l'écran et l'on compte 5 franges brillantes de part et d'autre de la frange centrale O , occupant dans leur ensemble une longueur de 9mm . En déduis la longueur d'onde λ .
- On éclaire maintenant les fentes avec une source de lumière blanche.
 - Qu'observe-t-on sur l'écran ?
 - On place la fente d'un spectroscope à un point M situé à 5mm de la frange centrale. Détermine le nombre de cannelures noires au point M et les longueurs d'ondes des radiations correspondantes.

Exercice 2 :

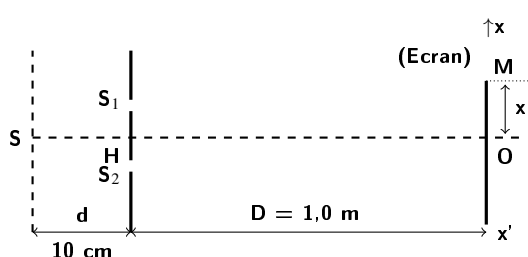
On utilise le dispositif des fentes de Young pour produire des interférences lumineuses non localisées. Une fente F éclaire deux fentes fines F_1 et F_2 parallèles et distantes de $a = 2\text{mm}$. La fente est placée sur la médiatrice du segment F_1F_2 . On observe des franges sur un écran placé parallèlement au plan des fentes et situé à une distance $D = 2\text{m}$ du milieu de F_1F_2 .

- On éclaire le dispositif avec une radiation monochromatique.
 - Décris le phénomène observé.
 - La distance entre le milieu de la frange centrale et le milieu de sixième frange sombre est $d = 3,3\text{mm}$. En déduire la valeur de longueur d'onde λ .
- On éclaire maintenant le dispositif par une source lumineuse contenant deux radiations de longueurs d'ondes $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,60\mu\text{m}$.
 - Calcule les interfranges i_1 et i_2 des deux systèmes de franges.
 - A quelle distance de la frange centrale les deux franges brillantes correspondant aux deux radiations coïncide pour la première fois.

Exercice 3 :

On réalise un dispositif de deux fentes (appelées fentes d'Young) S_1 et S_2 dans lequel une source monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 630\text{nm}$ est placée au point S . Le milieu est l'air.

La distance entre les fentes S_1 et S_2 est notée a : $a = S_1S_2 = 0,50\text{mm}$. La distance entre les fentes et l'écran vaut $D = 1,0\text{m}$.



- Quelle est la valeur de la différence de marche en O ? En déduire la nature de la frange contenant le point.
- Donner l'expression de la différence de marche en un point M situé à la distance x du point O .

3. Quelle est la position x_1 de la première frange brillante après la frange centrale située en O ?
4. Quelle est la position x_2 de la première frange brillante ?
5. a) A partir du résultat précédent, calculer la valeur de l'interfrange i .
 b) Démontrer que i peut s'écrire : $i = \frac{\lambda \cdot D}{a}$. En déduire sa valeur.
 c) Quelle est la valeur de i la plus précise ?
6. Quelle est la position x'_0 de la première frange sombre ?
7. Le point M est situé à une distance $x = 6,9 \text{ mm}$ au-dessus de O. Se trouve-t-il dans une frange brillante ou une frange sombre ?

Exercice 4 :

On réalise l'expérience des trous d'Young en utilisant un écran percé de deux trous S_1 et S_2 distants de a . Une source ponctuelle S de lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,500 \mu\text{m}$ éclaire les deux trous. La source S est équidistante de S_1 et S_2 . L'écran d'observation E est disposé perpendiculairement à la droite SO' , O' étant le milieu de S_1S_2 . Sa distance au plan des deux trous est $D = 1 \text{ m}$.

1. On mesure la largeur de 20 interfranges et on trouve $L = 25 \text{ mm}$. Quelle est l'écartement $a = S_1S_2$ des deux trous ?
2. On remplace la source S par une source S' qui émet simultanément deux lumières monochromatiques de longueur d'onde $\lambda = 0,500 \mu\text{m}$ et λ' inconnue.
 - a. Calculer la longueur d'onde λ' sachant que la 3^{ème} frange brillante de la radiation de longueur d'onde λ coïncide avec la 3^{ème} frange sombre de la radiation de longueur d'onde λ' . La frange centrale O est numérotée de zéro.
 - b. A quelle distance de la frange centrale a lieu la 1^{ère} coïncidence entre les franges brillantes des radiations de longueur d'onde λ et λ' . En déduire les positions des autres coïncidences.
3. La source S est maintenant remplacée par une source de lumière blanche S'' .
 - a. Décrire les phénomènes observés sur l'écran.
 - b. On place le plan de l'écran E, au niveau de la frange centrale la fente d'un spectroscope est l'aspect du spectre observé ?
 - c. La fente du spectroscope est à 9 mm de la frange centrale. Calculer le nombre de radiation manquantes. On donne : limites du visible $0,4$ et $0,8$ micromètres.
 - d. On donne à la source S'' le déplacement vertical $y = 0,5 \text{ cm}$ vers le haut. Calculer le déplacement z de la frange centrale.

La source S était à la distance $d = 20 \text{ cm}$ du plan des trous S_1 et S_2 .