INTERFERENCE LUMINEUSES

**Exercice 1 :** Détermination de la longueur d’onde (bac S2 2002°)

Deux fentes fines parallèles, rectangulaires F1 et F2 sont percées Dans un écran opaque, E0  ; à une distance a=0,5nml’une de l’autre. On les éclaire grâce à une troisième fente F percée dans un écran E1 derrière lequel est placée une lampe à valeur de sodium E0 est parallèle à E1 et F est située égale distance de F1 etF2 .On place un écran parallèle à un distance D=1,00nm de celui-ci. (Voir figure) La longueur d’onde de la lumière émise par la lampe est, les deux fentes F1 et F2 se comportent comme deux sources cohérentes de lumière monochromatique. Les faisceaux de la lumière diffractée par F1 et F2 interférent et l’on observe sur l’écran E2 des franges d’interférences. Soit Y l’ordonnée d’un point M de l’écran appartenant à la zone d’interférence, Y étant comptée a partir d’un point O du centre de l’écran.

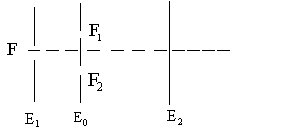
1. Quel est le caractère de la lumière ainsi mis en évidence par le phénomène observé ?
2. Représenter qualitativement la figure observée sur l’écran E2
3. Expliciter le sens des termes ou expressions suivants : écran opaque, source monochromatique, sources cohérentes et interfrange. (0,5pt)

Sachant que la différence de marche entre 2 rayons provenant respectivement de F1 et F2, interférant en M1 est donnée par la relation : 

Etablir l’expression de l’interfrange i en fonction de, D et a puis calculer i.

1. On remplace la source précédente par une source monochromatique dont la longueur d’onde est.On observe sur l’écran E2 que la distance entre la quatrième frange brillante et la septième frange sombre de part et d’autre de la frange centrale brillante est d=10,29nm.

Quelle est la valeur de la longueur d’onde de la lumière émise par la source ?



**Exercice 2 :** (Bac 2007 TS2)

* 1. On réalise une expérience d’interférences en lumière monochromatique de longueur d’onde λ. On utilise pour cela une fente source horizontale avec laquelle on éclaire deux fentes très fines F1 et F2 distantes de a = 200 μm et situées à égale distance de la source. A la distance D = 1 m des fentes F1 et F2 on place un écran qui leur est parallèle et qui permet d’observer le phénomène d’interférences. On considère sur l’écran un axe OX vertical, le point O se trouvant dans le plan médiateur des fentes F1 et F2.

1.1) Décrire et expliquer qualitativement l’aspect de l’écran.

1.2) Pourquoi utilise-t-on une fente source avant les fentes F1 et F2.

1.3) Etablir pour un point M de l’axe OX d’abscisse X, la différence de marche δ entre les rayons provenant

de F1 et F2.

1.4) Exprimons en fonction de λ, D, a et de entier k, l’abscisse d’un point de l’écran appartenant à une frange

sombre et en déduire l’expression de l’interfrange i.

1.5) On mesure i = 2,74 mm. Quelle est la longueur d’onde de la lumière utilisée ?

* 1. On utilise maintenant des filtres permettant de sélection différentes radiations monochromatiques. Pour chaque radiation, on mesure la distance correspondant à sept (7) interfranges et on consigne les résultats obtenus dans le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λ (μm) | 0,470 | 0,520 | 0,580 | 0,610 | 0,650 |
| 7 i (mm) |  |  |  |  |  |
| i |  |  |  |  |  |

2.1) Pourquoi mesure-t-on la distance correspondant à 7 interfranges plutôt que celle de interfrange i ?

2.2) Compléter le tableau puis tracer la courbe représentative de la fonction i = f(λ).

Echelle : 1 cm → 0,05 μm en abscisses ; 1 cm → 0,2 mm en ordonnées

2.3) L’expression de l’interfrange établie à la question 1-d) est elle en accord avec la courbe obtenue ?

Justifier.

2.4) A partir de la courbe, c'est-à-dire graphiquement, déterminer :

* L’interfrange obtenue à partir d’une radiation de longueur d’onde λ1 = 0,600 μm.
* La longueur d’onde donnant un interfrange i2 = 2,5 mm.

 On opère maintenant en lumière blanche.

* + 1. On opère maintenant en lumière blanche.

3.1) Décrire sommairement l’aspect de l’écran.

3.2) On place dans le plan de l’écran, parallèlement aux fentes F1 et F2, la fente d’un spectroscope à 12 mm du point O. Calculer le nombre de radiations manquantes et les longueurs d’ondes correspondantes. Les limites du spectre visible sont 0,4 μm et 0,8 μm.