

1.4.2 Michelson en coin d'air-Exercice 4

Un interféromètre de Michelson, réglé en coin d'air d'angle α , est éclairé en incidence quasi-normale par une source lumineuse étendue monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 600 \text{ nm}$.

On réalise l'image du coin d'air sur un écran à l'aide d'une lentille de convergence $C = 5 \text{ dioptries}$ située à 25 cm du coin d'air.

1. Décrire la figure d'interférences observée. Que se passerait-il avec une source ponctuelle ?
2. On mesure sur l'écran une interfrange $i = 2,5 \text{ mm}$. En déduire l'angle α du coin.
3. On interpose une lame de verre d'indice $n = 1,5$ et d'épaisseur e sur l'une des deux voies de l'interféromètre. On observe sur l'écran un déplacement $L = 5 \text{ cm}$ des franges d'interférences. En déduire l'épaisseur e de la lame.

1- Franges rectilignes localisées sur le coin. Avec une source ponctuelle les interférences sont non localisées.

2-L'écran et le coin sont conjugués par la lentille, donc :

$$\frac{1}{\overline{CA'}} - \frac{1}{\overline{CA}} = \frac{1}{f'} = 5 \text{ avec } \overline{CA} = -0,25 \text{ m}$$

$$\text{cela donne : } \overline{CA'} = 1 \text{ m puis : } \gamma = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}} = -4$$

$$\text{on a : } i = |\gamma| i_{\text{coin}} = 4 \frac{\lambda}{2\alpha} \text{ donc : } \alpha = \frac{2\lambda}{i} \quad \text{A.N : } \underline{\alpha = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ rad}}$$

3-La lame de verre fait varier la différence de marche de $\Delta = 2(n-1)e$

Le déplacement des franges correspond à $L/i = 20$ interfranges.

Donc : $\Delta = 20\lambda$ d'où : $e = 12 \mu\text{m}$

