

## GOP 1 Franges localisées : franges d'égalé inclinaison et franges d'égalé épaisseur

### Exercices extraits de « Optique » de J.P. Perez.

#### P24 – 1. Anneaux d'Haidinger donnés par une lame de verre

Une lame de verre, d'épaisseur constante égale à 8 mm, est éclairée par une lampe à vapeur de mercure basse pression formant une source étendue monochromatique de longueur d'onde  $\lambda_0 = 541,6 \text{ nm}$ . L'indice de la lame est 1,60. On observe des anneaux d'Haidinger par transmission dans le plan focal d'une lentille de 50 cm de distance focale image.

1. Établir l'expression de la différence de marche produite par la lame entre les deux premiers rayons transmis. En déduire l'ordre d'interférence au centre.
2. Quels sont les ordres d'interférence des trois premiers anneaux brillants? Calculer leurs rayons.
3. Même question pour les trois premiers anneaux sombres.

#### P24 – 2. Franges d'Haidinger données par l'interféromètre de Michelson

Un interféromètre de Michelson (Fig. P24.2) est constitué par une lame semi réfléchissante  $L_s$ , non absorbante, et de deux miroirs plans  $M_1$  et  $M_2$  perpendiculaires l'un à l'autre. La lame  $L_s$  est inclinée à  $45^\circ$  par rapport aux normales à  $M_1$  et  $M_2$ . Dans tout le problème, on ne tient compte ni des inconvénients liés à l'épaisseur non négligeable de la séparatrice (qui seront supposés parfaitement corrigés grâce à une lame compensatrice), ni d'éventuels changements de phase par réflexion. L'interféromètre est plongé dans l'air.

Le faisceau incident issu d'une source primaire étendue  $S$  est monochromatique (longueur d'onde  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ ). À partir de la situation où les deux bras sont égaux ( $I_1 = I_2$ ), on déplace  $M_2$  de 1 cm normalement à son plan.

1. Étudier les phénomènes d'interférence qui apparaissent au voisinage de l'incidence normale, dans le plan focal d'une lentille  $L$  convergente d'axe optique  $Iy$ . Déterminer la phase au centre et l'ordre d'interférence du 4ème anneau brillant.

2. On place sur l'un des bras une lame mince d'épaisseur  $t = 7,5 \mu\text{m}$  et d'indice  $n = 1,5$ . Trouver la variation de l'ordre d'interférence au centre.

3. On remplace la source primaire par une source ponctuelle, placée au foyer d'une lentille mince convergente. Initialement  $M_1$  et  $M_2$  sont perpendiculaires et tels que  $I_1 = I_2$ . Qu'observe-t-on au foyer image de  $L$  lorsqu'on déplace  $M_2$  dans la direction  $Ix$ ?

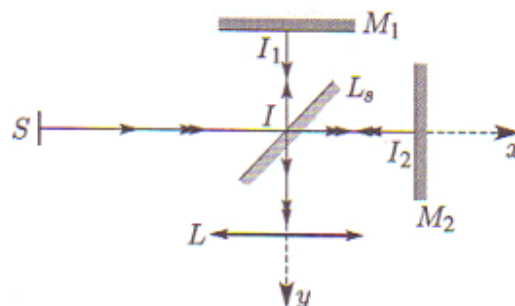


Fig. P24.2

#### P25 – 1. Couleur d'un film mince

Un film mince d'épaisseur  $0,2 \mu\text{m}$  et d'indice dans le visible 1,52 est éclairé normalement en lumière blanche. Quelle est la longueur d'onde de la radiation pour laquelle l'intensité de la lumière réfléchie est minimale? En déduire l'aspect du film lorsqu'on l'observe par réflexion.

### P25 – 3. Coin d'air

On réalise un coin d'air avec deux plaques carrées de verre, de côté  $a = 10$  cm, et une feuille mince en carton (Fig. P25 . 3). On l'éclaire normalement avec un faisceau parallèle monochromatique issu d'un laser ( $\lambda = 633$  nm). Les franges observées sur la lame sont espacées de 2,5 mm.

Quel est l'angle du coin en seconde d'arc? En déduire l'épaisseur de la feuille.

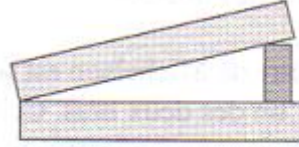


Fig. P25 . 3