

I - synthèse du chapitre 4

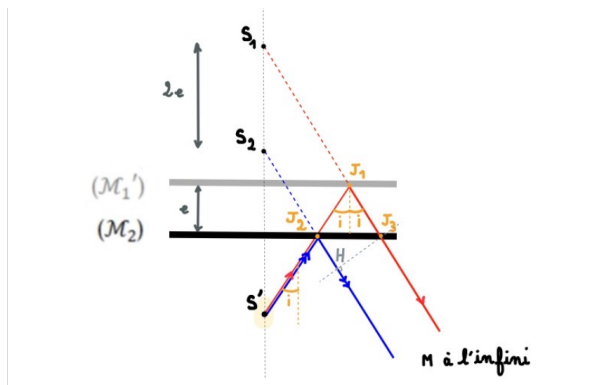
I.A - Deux types de configurations

► Configuration de la lame d'air

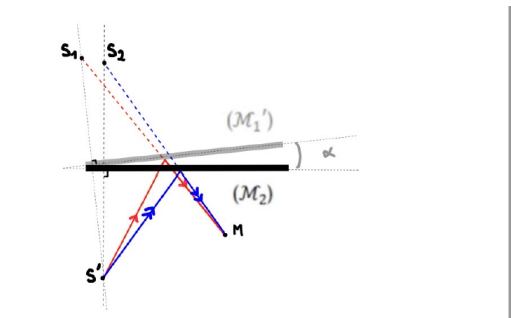
Définition : Lorsque les deux miroirs plans M_1 et M_2 d'un interféromètre de Michelson sont orthogonaux mais ne sont pas symétriques par rapport à (S_p) , l'interféromètre est équivalent à une lame d'air d'épaisseur e comprise entre M_2 et M_1' (l'image du M_1)

► Configuration de la coin d'air

Définition : Lorsque les deux miroirs plans M_1 et M_2 d'un interféromètre de Michelson ne sont pas parfaitement orthogonaux, l'interféromètre est équivalent à un coin d'air d'angle α (l'angle entre M_1' et M_2).



(a) Configuration de la lame d'air



(b) Configuration de la coin d'air

FIGURE 1 – Deux types de configurations

I.B - une source ponctuelle

I.B.1 - lame d'air

► distance finie

- Champ d'interférences : hyperboloïdes avec les foyers : les sources secondaires S_1 et S_2 , l'axe de révolution (S_1S_2)
- Délocalisation : En plaçant l'écran d'observation par parallèle aux miroirs, les franges sont les cercles. Si l'on déplace l'écran parallèlement, la figure d'interférences varie

I.B.2 - coin d'air

► distance finie

- Champ d'interférences : hyperboloïdes avec les foyers : les sources secondaires S_1 et S_2 , l'axe de révolution (S_1S_2)
- Délocalisation : En plaçant l'écran d'observation par parallèle à M_2 ((S_1S_2) est pratiquement parallèle à M_2), les franges sont les hyperboles si l'on fait l'observation proche des miroirs, et quasi-rectilignes à une grande distance. Si l'on déplace l'écran parallèlement, la figure d'interférences varie

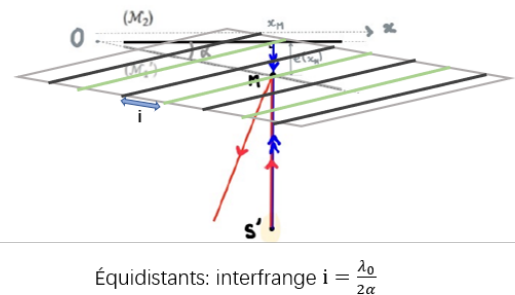
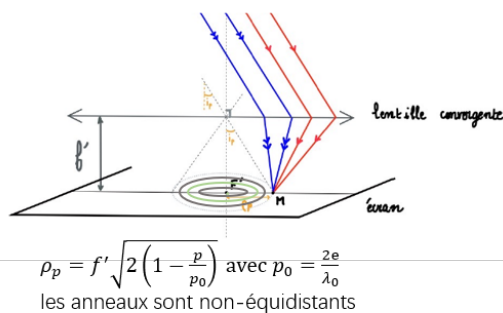
I.C - une source étendue

I.C.1 - lame d'air

- Localisation : Localisées à l'infini. Lorsque on fait l'observation à distance finie, les franges sont brouillées si l'on décompose la source étendue mentalement en des sources ponctuelles.
- Franges d'égale inclinaison. La différence de marche à l'infini ne dépend que de l'angle d'incidence i des rayons
- Différence de marche : $\delta(M_\infty) = 2e \cos i$
- Comparaison avec une source ponctuelle : la même figure d'interférences, mais plus contrastée
- Figure d'interférences : Anneaux de Haidinger avec le centre F'
- Application : Mesurer des distances infiniment petites avec une bonne précision

I.C.2 - coin d'air

- Localisation : Localisées au voisinage des miroirs, avec incidence quasi-normale. La figure d'interférences perd en contraste au fur et à mesure que la source est élargie et l'écran est éloigné des miroirs.
- Franges d'égale épaisseur. La différence de marche dépend que l'épaisseur locale du point étudié au voisinage du miroir et avec incidence normale. Chaque couple des sources secondaires imaginaires donne la même figure d'interférences.
- Différence de marche (incidence quasi-normale) : $\delta(M) = 2\alpha x_M$
- Comparaison avec une source ponctuelle : la même figure d'interférences, aussi contrastée, et plus lumineuse
- Figure d'interférences : des droites parallèles entre elles, perpendiculaire à l'axe Ox , parallèle à l'arête du coin d'air
- Application : Mesure de chemin optique



(a) La figure d'interférences de la lame d'air à l'infini (b) La figure d'interférences de la coin d'air au voisinage des miroirs

FIGURE 2 – Figure d'interférences