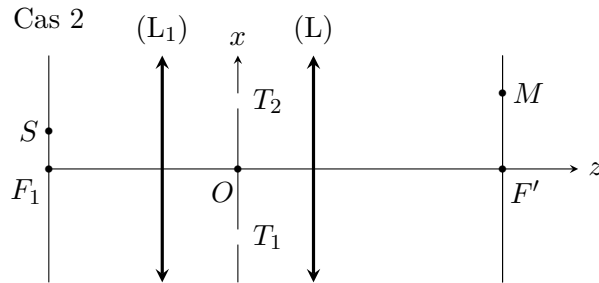
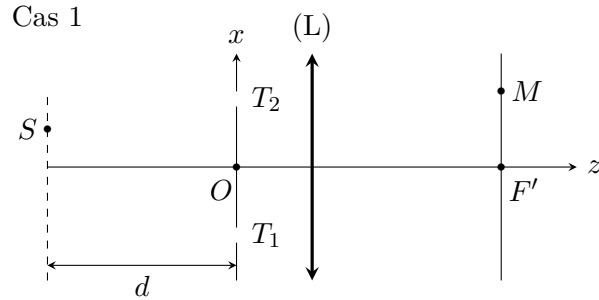


1 Montages avec les trous d'Young

On considère les deux montages ci-dessous. Dans les deux cas l'observation des interférences se fait en un point M du plan focal image de la lentille convergente (L) de distance focale image f' (on supposera que le point M est situé dans le plan de la figure). On posera $T_1 T_2 = a$.



- 1) Cas 1 : la source ponctuelle S a les coordonnées $(x_S, 0, -d)$ avec $|x_S| \ll d$ et $a \ll d$. Tracer les deux rayons lumineux qui viennent se superposer en M et calculer la différence de marche $\delta(M)$.
- 2) Cas 2 : la source ponctuelle S est située dans le plan de la figure et dans le plan focal objet d'une lentille convergente (L_1) de distance focale image f'_1 . L'abscisse de S est $x_S > 0$. Tracer à nouveau les deux rayons lumineux qui viennent se superposer en M et calculer la différence de marche $\delta(M)$.

2 Miroir de Lloyd

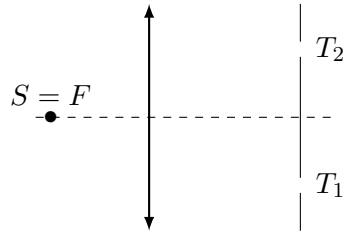
Une source ponctuelle S émet une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 600$ nm. Le faisceau lumineux émis éclaire un miroir plan de côté $AB = 24$ cm. On donne $OA = 1$ cm et $h = 0,25$ mm. Le milieu ambiant est l'air, dont l'indice n_a est supposé égal à 1 exactement.



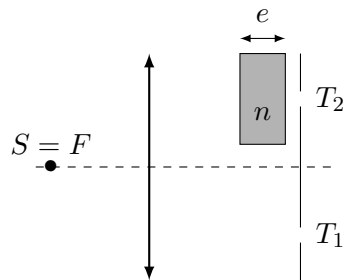
- 1) Indiquer la région de l'écran où se superposent les deux faisceaux qui interfèrent. À partir de quelle hauteur L sur l'écran n'observe-t-on plus le phénomène ?
- 2) Montrer que la différence de marche en un point M peut s'écrire : $\delta(M) = n_a(S'M - SM)$ où S' est le point symétrique de S par rapport au plan du miroir.
- 3) Déterminer le nombre de franges brillantes et sombres observées sur l'écran.

3 Trous d'Young et lame de verre

Deux petits trous identiques T_1 et T_2 percés dans un écran opaque (P) et séparés d'une distance a sont éclairés à l'aide d'une source ponctuelle S placée au foyer objet d'une lentille mince convergente (L).



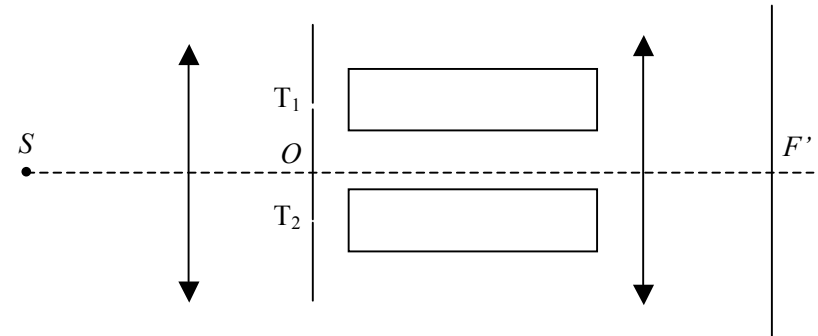
- 1) a) Calculer la différence de marche $\delta(M)$ entre les deux ondes qui se superposent en un point M d'un écran placé à une distance D après les deux trous. On notera (x, y, D) les coordonnées de M , dans une repère $(Oxyz)$ où O est le milieu de T_1 et T_2 , et on supposera que $D \gg a$, $D \gg |x|$ et $D \gg |y|$.
- b) En supposant que la lumière émise par S soit monochromatique de longueur d'onde λ_0 , donner l'expression de l'intensité $I(M)$. Quel est l'interfrange i ?



- 2) On place devant T_2 une lame de verre à faces parallèles d'épaisseur $e = 0,10$ mm et d'indice $n = 1,50$ pour la longueur d'onde étudiée. Montrer que le système de franges est translaté d'une distance d que l'on exprimera en fonction de n , e , a et D . Calculer numériquement d si $a = 1,0$ mm et $D = 1,0$ m. L'interfrange est-il modifié ?

4 Mesure de l'indice d'un gaz

Deux trous d'Young sont disposés entre deux lentilles minces convergentes. Une source ponctuelle S émettant lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 598$ nm, est placée au foyer objet de la première lentille. Un écran d'observation est situé au foyer image F' de la deuxième lentille.



On place sur les trajets deux cuves identiques de longueur $L = 190$ cm. L'indice de l'air est $n_a = 1,0002926$. On remplace progressivement l'air de la cuve supérieure par du monoxyde de carbone $CO_{(g)}$ d'indice n' . Pendant l'expérience, on voit défiler au centre O du champ d'interférence 134 franges brillantes vers le haut. Calculer n' . On supposera que $|\delta(F')| \ll \ell_c$ dans toute l'expérience.