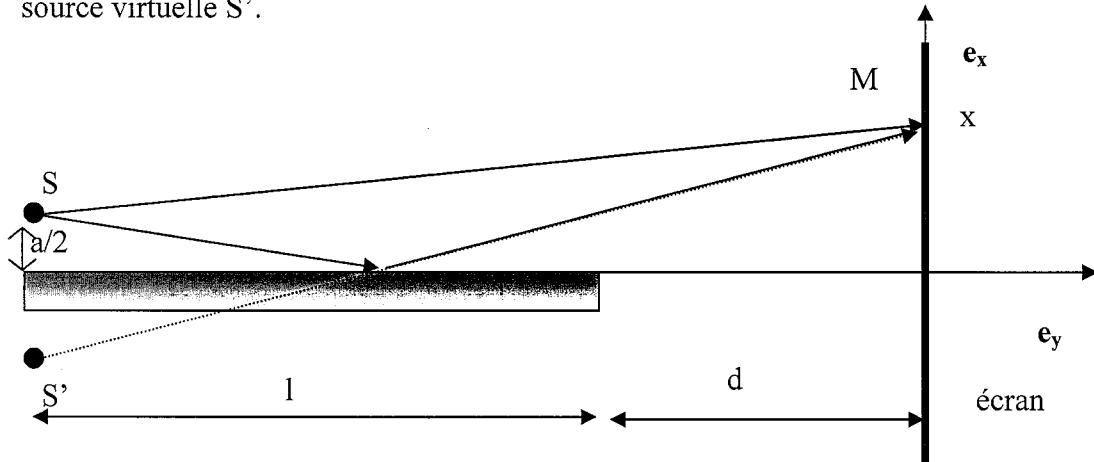


Epreuve d'Optique Ondulatoire : durée 1h30

Miroir de Lloyd.

La figure ci-dessous représente un autre système séparateur de fronts d'onde : le miroir de Lloyd. Une partie de l'onde est directement incidente sur l'écran, tandis que l'autre subit une réflexion parfaite sur une surface réfléchissante. Le rayon réfléchi semble issu de la source virtuelle S' .



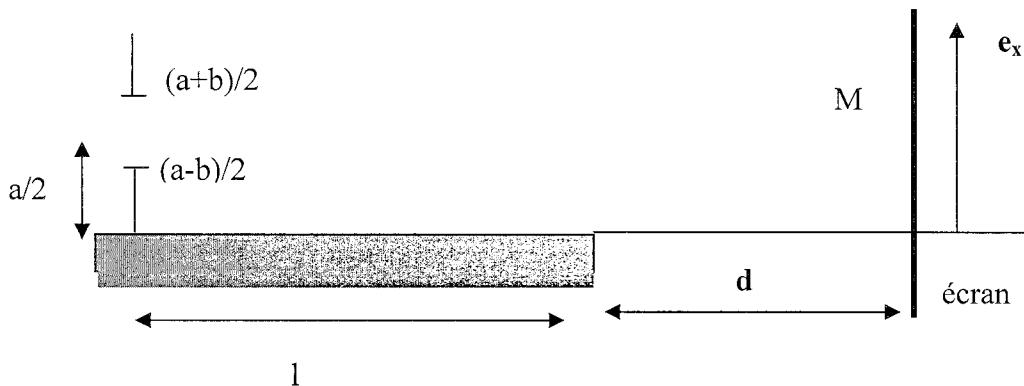
1°) Indiquer de façon claire sur un schéma identique à celui ci dessus, la zone de l'écran où d'interférence.

2°) L'écran est placé à une distance d du bord droit du miroir. La source est à la distance $\frac{a}{2}$ du miroir et la distance source-bord droit du miroir est notée l . Déterminer la différence de chemin optique en un point M situé à x de l'axe e_y . Nous devrons prendre en compte le déphasage supplémentaire de π dû à la réflexion air-verre, c'est-à-dire une différence de marche supplémentaire de $\frac{\lambda}{2}$) NB : $d+l \gg a$ et x .

3°) En déduire l'expression de l'éclairement sur l'écran en un point M de l'écran.. Quelle est la forme des franges obtenues ?

4°) Que se passe t'il si la source ponctuelle émet deux ondes de longueur d'onde λ_1 et λ_2 . Aucun calcul n'est demandé, une analyse qualitative suffira.

5°) On remplace la source ponctuelle par une fente fine de largeur b parallèlement à l'écran (voir figure ci dessous). On supposera le rayonnement monochromatique



a- Montrer que l'éclairement résultant en point M de l'écran et situé dans le champ d'interférence s'écrit sous la forme :

$$E = \alpha b \left[1 - \sin c \left(\frac{2\pi bx}{\lambda(d+l)} \right) \cos \left(\frac{2\pi ax}{\lambda(d+l)} \right) \right] \text{ où } \alpha \text{ est une constante que l'on précisera.}$$

b- Représenter schématiquement l'éclairement que l'on observe sur l'écran en fonction de x . On donne $\lambda = 0.6 \mu\text{m}$; $b = 1 \text{ mm}$; $a = 3 \text{ mm}$; $d = 70 \text{ cm}$; $l = 30 \text{ cm}$

c- Pour quelle valeur de x , le phénomène d'interférence disparaît-il pour la première fois sur l'écran? Faire l'application numérique.