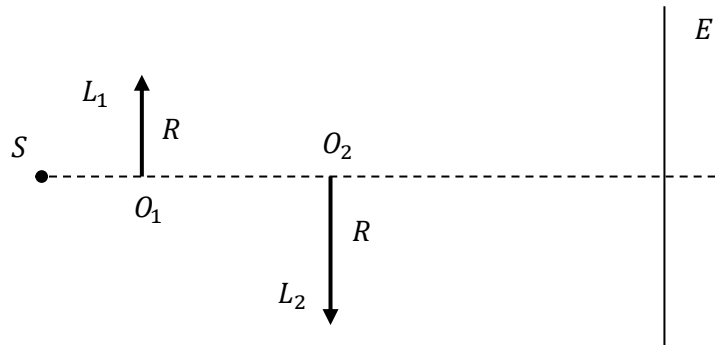


Exercice 1 (6 pts.)

Soit S une source ponctuelle de lumière monochromatique de longueur d'onde λ ; soient L_1 et L_2 deux demi-lentilles convergentes de rayon R et de même distance focale f' placées comme indiqué ci-dessous. On admettra, sans le démontrer, qu'une onde lumineuse portée par un rayon passant par le foyer d'une lentille, subit un déphasage de $-\pi$ (ou de façon équivalente, une différence de marche de $-\lambda/2$).

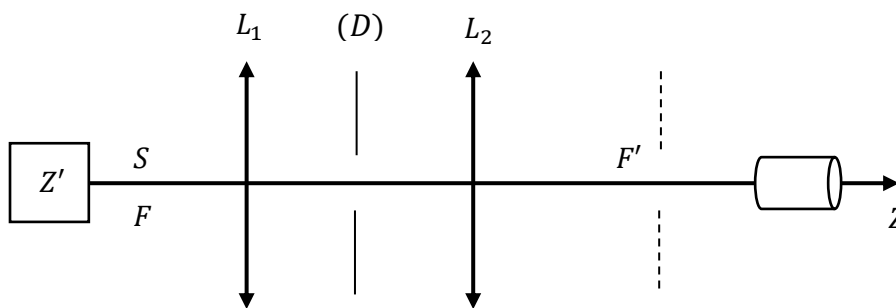
1. Déterminer le champ d'interférence et la différence de marche entre deux rayons qui interfèrent (les notations sont à préciser).
2. Qu'observe-t-on sur l'écran E placé à la distance D de la source S ? Déterminer le nombre de franges brillantes visibles dans le plan de l'écran E .

On donne : $f' = 20 \text{ cm}$; $d = O_1 O_2 = 10 \text{ cm}$; $R = 2,5 \text{ cm}$; $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$; $SO_1 = 30\text{cm}$; $D = 85\text{cm}$.



Exercice 2 (14 pts.)

Pour observer les phénomènes de diffraction à l'infini, on réalise le montage classique schématisé sur la figure ci-dessous.



Figure

La source lumineuse est une fente S que l'on supposera infiniment infinie, disposée dans le plan focal objet (F) de la lentille L_1 , centrée sur l'axe et normale au plan de figure.

Dans le plan (D) situé entre les lentilles, on peut disposer divers diaphragmes, constitués d'une ou plusieurs fentes parallèles. L_2 est une lentille de convergence 10 dioptries. Son plan focal image (F')

est observé à l'aide d'un oculaire positif dont le champ linéaire est de 10 mm . La fente source est éclairée en lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$.

1. Le diaphragme (D) est une fente parallèle à F , de la largeur a et de longueur b .
Calculer l'intensité diffractée et donner son allure.
2. Que devient cette intensité si on néglige la largeur de la longueur ?
3. Le diaphragme (D) est constitué de deux fentes parallèles à F , de même largeur a petite devant leur longueur, et dont les milieux sont distants de e .
Calculer la nouvelle répartition de l'intensité dans (F'). Si d désigne la distance à l'axe $Z'Z$ du milieu de la bi-fente, l'intensité trouvée dépend-elle de d ?
Même question dans le cas où (D) est constitué de N fentes identiques parallèles à F , et distantes entre elles de $e > a$.
4. On dispose enfin à la place de (D) un réseau R comportant 25 traits par millimètre, et donc la largeur totale est 2 cm . Les traits du réseau sont parallèles à F et leur largeur a négligeable devant le pas e .
Combien observe-t-on dans l'oculaire d'« images » de la source ? Préciser leur position et leur largeur.