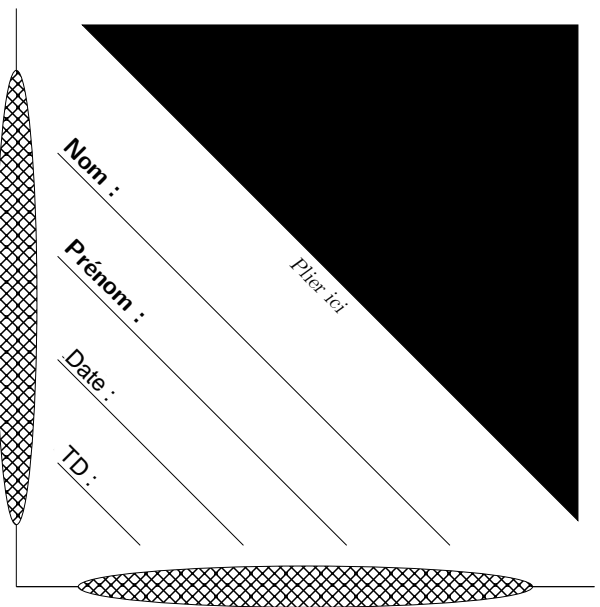


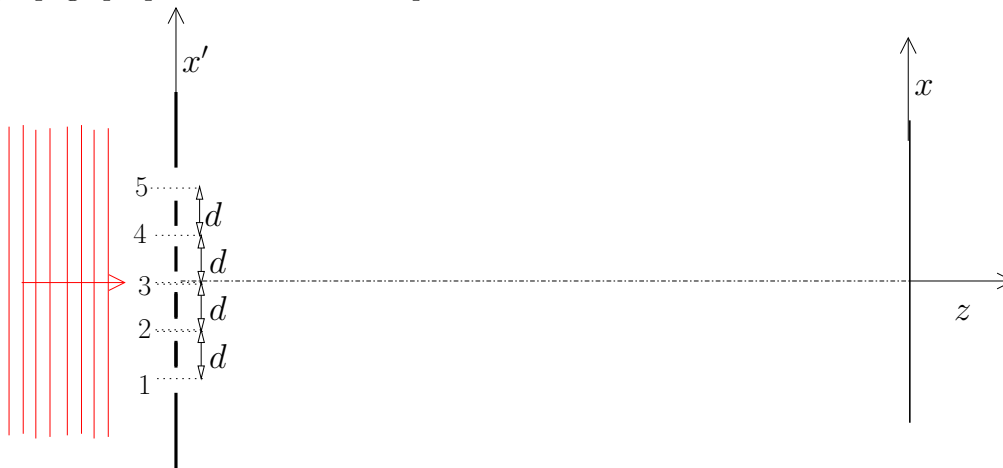
Note :

Cette feuille doit être cachetée par vos soins. Afin de faciliter le décaillage, n’opérez de fixation qu’à l’intérieur des ellipses hachurées

Documents non autorisés.



1. Cinq fentes identiques de largeur a sont éclairées par une onde plane monochromatique progressive de longueur d’onde λ qui se propage perpendiculairement au plan des fentes. La distance entre les fentes est d (voir figure).



On veut étudier la figure de diffraction à une distance z du plan des fentes, $z \gg a, d$.

1.a A partir de la relation

$$\tilde{A}_z(x) = \frac{e^{ikz}}{i\lambda z} \int_{-\infty}^{+\infty} \tilde{A}_0(x') e^{-\frac{2i\pi x x'}{\lambda z}} dx'$$

démontrer que l’intensité lumineuse de cette figure peut s’écrire

$$I(x) = I(x=0) \mathcal{F}(x) \mathcal{G}(x)$$

avec

$$\mathcal{F}(x) = \left(\frac{\sin[\pi x a / (\lambda z)]}{\pi x a / (\lambda z)} \right)^2$$

$$\mathcal{G}(x) = \frac{1}{25} [4 \cos^2(2\pi x d / (\lambda z)) + 2 \cos(2\pi x d / (\lambda z)) - 1]^2$$

(Rappel : $\cos(2\alpha) = 2 \cos(\alpha)^2 - 1$.)

1.b Etude de la fonction $\mathcal{G}(x)$. Déterminer la position des franges sombres et des franges brillantes. Faire un schéma. (Aide : $\cos(2\pi/5) \simeq \frac{-1+\sqrt{5}}{4}$; $\cos(4\pi/5) \simeq \frac{-1-\sqrt{5}}{4}$).

1.c Etude de la fonction $\mathcal{F}(x)$. Déterminer la largeur de la figure de diffraction Δ . Faire un schéma.

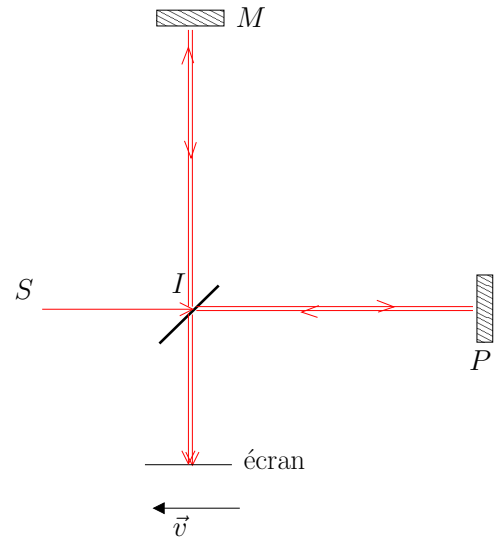
1.d Déterminer le nombre de franges brillantes observables dans la tache centrale de la figure de diffraction (*analyser le cas $d = 5a$*). Représenter I en fonction de x pour la tâche centrale.

2. Questions du cours : l'expérience de Michelson-Morley

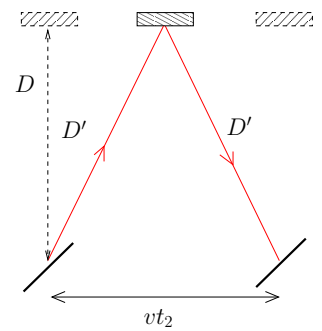
On fait l'hypothèse que la vitesse de la lumière c dépende de la vitesse d'entraînement \vec{v} du repère par rapport au repère où l'éther est au repos.

Considérons un interféromètre de Michelson où les bras IP et IM ont pour longueur D . On utilise une source monochromatique de longueur d'onde λ .

2.a Déterminer le temps t_1 employé par la lumière pour parcourir le trajet $IP+PI$.



2.b Déterminer le temps t_2 employé par la lumière pour parcourir le trajet $IM+MI$.



2.c Déterminer le déphasage de deux ondes en fonction de D , v , c et λ , dans la limite $v \ll c$.