

# L3 Physique — Interrogation d'optique

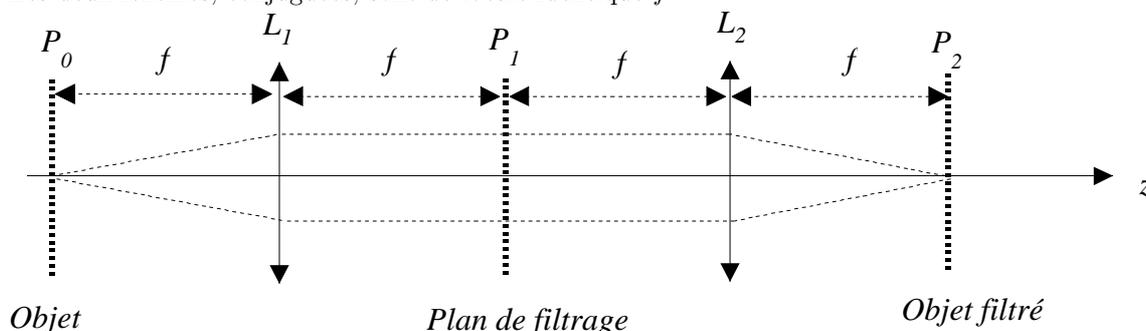
durée 30 mn

*Sans document*

On considère une mire sinusoïdale de coefficient de transmission

$$t_0(x) = A \left( 1 + m \cos \frac{2\pi x}{a} \right)$$

avec  $m < 1$ ,  $a > 0$  et  $A > 0$ . Cette mire est limitée spatialement par un diaphragme carré de côté  $L \gg a$  centré en  $x = y = 0$ . Ce masque est placé dans le plan  $P_0$  du montage à double diffraction de la figure ci-dessous. Les deux lentilles, conjuguées, sont de focale identique  $f$ .



Le masque est éclairé par une onde plane de longueur d'onde  $\lambda$  et d'amplitude  $\psi_0$  dans le plan du masque.

1. Ecrire le coefficient de transmission du masque dans le plan  $P_0$  et l'amplitude complexe de l'onde à la sortie du masque.
2. En déduire l'amplitude complexe dans le plan  $P_1$  (on pourra omettre les constantes multiplicatives en facteur de l'amplitude), tracer le graphe de l'amplitude en fonction de  $x$  pour  $y = 0$ .
3. Dans le plan  $P_1$  on place une fente de largeur  $d$  dans la direction  $\hat{x}$  et supposée infinie dans la direction  $\hat{y}$ . A quelle condition sur  $d$  a-t-on une image uniforme dans la partie éclairée du plan  $P_2$  ?
4. *Question indépendante* : Rappeler brièvement ce qu'est le pouvoir de résolution du réseau, et donner son expression dans l'ordre 1.

On rappelle les TF suivantes, parmi lesquelles certaines seront utiles pour cet exercice :

- $\prod \left( \frac{x}{a} \right) \rightarrow |a| \text{sinc}(\pi u a)$
- $\delta(x - x_0) \rightarrow \exp(2i\pi u x_0)$
- $\exp(2i\pi u_0 x) \rightarrow \delta(u - u_0)$
- $\text{III} \left( \frac{x}{a} \right) \rightarrow |a| \text{III}(au)$
- $\exp(-\pi x^2) \rightarrow \exp(-\pi u^2)$
- $2 \cos(2\pi x) \rightarrow \delta(u - 1) + \delta(u + 1)$
- $\prod \left( \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{d} \right) \rightarrow \frac{\pi d^2}{2} J_{1c}(\pi d \sqrt{u^2 + v^2})$