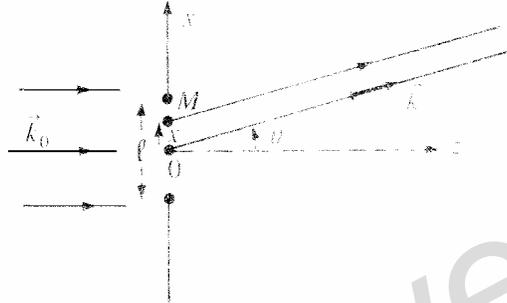


#### O6.4. Diffraction par une fente de transmission sinusoïdale. Apodisation.

On éclaire en lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ , en incidence normale, une fente transparente de centre  $O$ , de grande longueur  $L$  parallèle à la direction  $Oy$ , de largeur  $l$  ( $l \ll L$ ) et disposée dans le plan  $xOy$ .

On place contre cette fente «un filtre gris » de coefficient de transmission en amplitude  $t(x)$ . On notera  $A_0$  l'amplitude complexe de l'onde incidente et  $I(\theta)$  l'intensité diffractée par la fente « filtrée » dans la direction  $Oz$  de l'onde incidente.



1. Énoncer le principe de Huyghens-Fresnel. En déduire l'expression de l'amplitude complexe  $A$  de l'onde diffractée dans le plan  $xOz$ , dans la direction qui fait l'angle  $\theta$  avec le rayon incident. On prendra comme origine des phases la phase du rayon diffracté en  $O$ .
2. On donne  $t(x) = \cos(\pi x/l)$  dans l'intervalle  $x \in [-l/2, +l/2]$  et  $t(x) = 0$  pour  $|x| > l/2$ . Exprimer l'amplitude  $A$  de l'onde diffractée dans la direction  $\theta$ , en fonction de  $A_0$  et du paramètre  $u = \frac{\pi l \sin \theta}{\lambda}$ .
3. En déduire l'intensité  $I(u)$  diffractée à l'infini dans la direction  $\theta$  sous la forme  $I(u) = I_{\max} \cdot f(u)$ .  
On explicitera l'intensité maximale  $I_{\max}$  en fonction de  $A_0$ .
4. Exprimer les directions  $\theta_N$  du  $N$ ième minimum nul et les intensités approchées  $I_N$  du  $N$ ième maximum secondaire. Pour quelle valeur de  $N$  a-t-on  $I_N / I_{\max} = 10^{-4}$  ?
5. Représenter la courbe la courbe  $I(u)$ . En quoi différer-t-elle de celle obtenue sans filtre ?