

### O6.1. Fentes d'Young de même largeur. Cas limite d'une fente simple.

Un faisceau de lumière parallèle monochromatique, de longueur d'onde  $\lambda = 0,55 \mu\text{m}$ , éclaire normalement un écran opaque percé de deux fentes  $F1$  et  $F2$  de grande dimension suivant  $OY$  et de même largeur  $l$  suivant  $OX$  ; les centres des deux fentes sont distants de  $a$ . Les fentes sont contenues dans le plan  $XOY$ . Dans le plan focal  $xO'y$  d'une lentille convergente  $L$  de distance focale  $f' = 2,0 \text{ m}$  et de foyer image  $O'$ , un récepteur ponctuel explore le champ d'interférence aux points  $M(x, y)$  d'abscisse  $x$  tel que  $|x| \ll f'$ .

1. Le récepteur enregistre la loi de répartition de l'intensité de la forme :

$$I(x) = I_{\max} \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{i}\right) \sin_c\left(\frac{\pi x}{i'}\right) \right]^2 \text{ avec } \sin_c u = \frac{\sin u}{u}.$$

Justifier cette expression et exprimer les grandeurs  $i$  et  $i'$  en fonction de  $a$ ,  $l$ ,  $f'$  et  $\lambda$ .

2. On constate que la 4<sup>ème</sup> frange brillante d'interférence, comptée à partir de la frange centrale, est supprimée à cause de la tache de diffraction. La distance entre deux maxima d'interférence consécutifs est 1,10 mm.
- Représenter le graphe  $I(x)$  sur l'intervalle  $-2i' < x < 2i'$ .
  - Calculer l'écartement  $a$  et la largeur  $l$  des fentes et déterminer le nombre  $N$  de franges brillantes dans la tache centrale de diffraction.
  - Qu'observe-t-on si on diminue l'écartement  $a$  des fentes sans modifier leur largeur  $l$  ?
  - Lorsque  $a$  tend vers  $l$  les deux fentes se rejoignent ; que devient la loi de répartition décrite en 1) ? Ce résultat était-il prévisible ?