POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

PHS2223 – INTRODUCTION À L'OPTIQUE MODERNE

Équipe : 04

Expérience 4

Filtrage spatial

Présenté à
Guillaume Sheehy
Esmat Zamani

Par :
Émile **Guertin-Picard** (2208363)
Laura-Li **Gilbert** (2204234)
Tom **Dessauvages** (2133573)

18 novembre 2024

Département de Génie Physique
Polytechnique Montréal

Table des matières

1 Résultats

1.1 Cibles de résolution

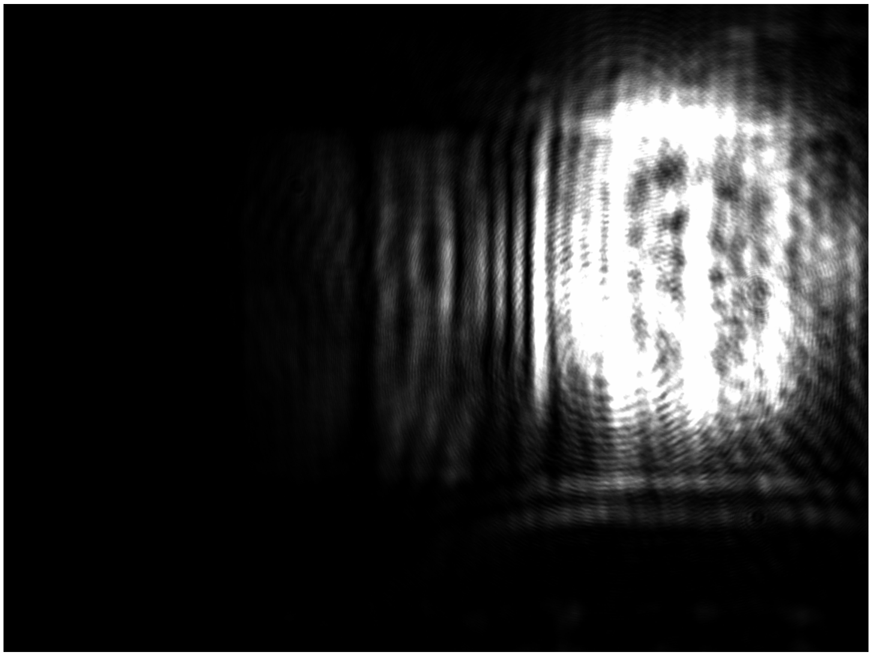

Figure 1

1.2 Marvin

2 Discussion

2.1 Question 1

Pour trouver la fréquence de coupure de l'iris selon les paramètres physiques de l'expérience, les deux équations de fréquences spatiales peuvent être utilisées. L'équation pour la fréquence spatiale en x est donnée par :

$$f_x = \frac{x}{\lambda f} \tag{1}$$

Et celle en y est donnée par :

$$f_y = \frac{y}{\lambda f} \tag{2}$$

Où λ est la longueur d'onde de la lumière, et f est la longueur focale de la lentille utilisée. Puisque le filtre est de forme circulaire, il est possible de modéliser la fréquence de coupure à l'aide de l'équation d'un cercle, soit la suivante :

$$x^2 + y^2 = r^2 \tag{3}$$

Où r correspond au rayon de l'iris. Donc, en isolant les variables x et y dans les équations 1 et 2, et en remplaçant dans l'équation ci-dessus (Annexe), le résultat suivant est obtenu :

$$f_c = \frac{r}{\lambda f} = \frac{d}{2\lambda f} \tag{4}$$

Ainsi, la fréquence de coupure de l'iris selon les paramètres physiques est donnée par l'équation ci-dessus.

RÉSULTATS COHÉRENTS AVEC THEO ?

2.2 Question 2

3 Conclusion

Annexe

Avec les équations f_x et f_y, les variables x et y sont isolées, permettant d'obtenir les équations suivantes :

$$x = f_x \lambda f \qquad\qquad y = f_y \lambda f$$

En remplaçant dans l'équation 3, le résultat suivant est obtenu.

$$\begin{aligned} (f_x \lambda f)^2 + (f_y \lambda f)^2 &= r^2 \\ f_x^2 \lambda^2 f^2 + f_y^2 \lambda^2 f^2 &= r^2 \\ \lambda^2 f^2 (f_x^2 + f_y^2) &= r^2 \end{aligned}$$

En réarrangeant les termes, le résultat suivant est obtenu.

$$(f_x^2 + f_y^2) = \frac{r^2}{\lambda^2 f^2}$$

Les deux fréquences spatiales f_x et f_y correspondent à la fréquence recherchée, ainsi l'équation mène à celle 4, soit :

$$f_c = \frac{r}{\lambda f} = \frac{d}{2\lambda f}$$