LP19: Diffraction de Fraunhofer

Alexandre Fafin

30/04/18

Références

[1] J.Ph. Pérez. *Optique : fondements et applications*. Dunod, 2011.
[2] M.-N. Sanz. *Physique tout-en-un, PC, PC**. Dunod, 2014.
[3] Sextant. *Optique expérimentale*. Hermann, 1997.
[4] R. Taillet. *Optique physique*. De Boeck, 2015.

Niveau

L2

Prè-requis

Objectifs

Table des matières

Si le temps le permet introduire le critère de Rayleigh serait pas mal.

Introduction

Observations historique[2]. Grimaldi propose le terme de diffraction (1665). Huyguens (1690) propose une description ondulatoire. 1815 Fresnel ajoute la notion de phase : permet d'expliquer les phénomènes d'interférences et de diffraction[4]

Manip Défaut de l'optique géométrique quand on ferme une fente. Laser + fente. Montrer la variation de la figure de diffraction en fonction de la distance fente-écran. On se placera en champ lointain dans la suite de la leçon.

1 Diffraction de Fraunhofer

1.1 Principe de Huyguens-Fresnel

- Principe de huyguens-fresnel
- Expression mathématique. Je trouve que le cap prépa n'est pas très bien fait.

1.2 Approximation de Frauhofer

- Diffraction par un diaphragme plan. Suivre plutôt [1] en allégeant les notations.
- Introduire le nombre de Fresnel qui doit être très inférieur à 1. Ordre de grandeurs dans le Pérez.

$$N_f = \frac{a^2}{\lambda R} \tag{1}$$

Manip Avec une fente réglable, élargie la gente

1.3 Fréquences spatiales

Définir les fréquences spatiales (Pérez)

1.4 Transmittance

Définition de la transmittance.

2 Diffraction par une fente rectangulaire

- On fait le calcul en montrant le formalisme de Fourier. Facile c'est la TF d'une fonction porte.
- Théorème de Babinet : suivre cap prépa où le théorème de Babinet est introduite avec la transmittance

Plus l'ouverture est fine plus la tache centrale de diffraction sera importante.

Si le temps le permet parler du critère de Rayleigh

Manip Faire l'acquisition avec Caliens de la figure de diffraction[3]. Montrer que les abscisses des minimas sont au bon endroit et que l'on obtient un sinc. Faire varier la largeur de la fente et tracer la largeur de la tache centrale ($\frac{2\lambda D}{a}$) en fonction de $1/a$. Ainsi le coefficient direction est $2\lambda D$.

3 Optique de Fourier

Manip Montrer la manip de l'optique de Fourier [3]

Conclusion

Ouvrir le phénomène de diffraction à l'ensemble du spectre EM et sur les réseaux.