

Interférences, diffraction

Fente rectangulaire

Représenter à l'aide de l'instruction `plot` de MAPLE, la figure de diffraction à l'infini par une fente de longueur infinie.

Représenter à l'aide de l'instruction `plot3d` de MAPLE, la figure de diffraction à l'infini par une ouverture carrée.

Fentes d'Young

Deux fentes identiques de largeur b , parallèles et à une distance a l'une de l'autre, éclairées par un faisceau de lumière monochromatique spatialement cohérent perpendiculaire à leur plan produisent une figure de diffraction à l'infini (ou dans le plan focal d'une lentille) faisant apparaître les interférences à deux ondes modulées par la figure de diffraction par une fente.

Écrire un programme en langage Maple qui donne l'expression littérale de l'intensité diffractée par un tel système de fentes.

Représenter graphiquement les amplitudes diffractées dans les cas particuliers $a = 5b$, $a = 2b$, $a = b$ et interpréter les résultats.

Réseau de fentes

Écrire un programme en langage Maple qui donne l'expression littérale de l'intensité diffractée par un système de N fentes parallèles identiques et équidistantes.

Représenter graphiquement les amplitudes diffractées dans le cas particulier $a = 5b$, pour $N = 3$ et $N = 10$, et interpréter les résultats.

Apodisation

On considère une fente rectangulaire de longueur infinie de largeur a dont la transparence en amplitude est de la forme $t(x) = \cos \frac{\pi x}{a}$, où x représente la position sur la largeur de la fente dans l'intervalle

$$-\frac{a}{2} \dots +\frac{a}{2}.$$

Écrire un programme en langage Maple qui donne l'expression littérale de l'intensité diffractée à l'infini par une telle fente et représenter graphiquement la figure de diffraction.

Que constate-t-on ?

Figure d'Airy

Que fait donc le programme MAPLE suivant ?

```
> phi:=z*theta*2*Pi/lambda;
s:=int(exp(-I*phi)*sqrt(1-z^2/R^2),z=-R..R);
E:=simplify(abs(s)^2) assuming theta::real,R>0,lambda>0;
E:=subs(theta=r*lambda/R/2,E);
E0:=limit(E,r=0);E:=E/E0;
plot(E,r=-3..3);
```

