

Diffraction d'une onde



I. Diffraction par une fente

Lorsqu'une onde plane progressive arrive sur une fente, celle-ci devient une nouvelle source d'une onde qui se propage dans toutes les directions accessibles. L'onde n'est alors plus plane, mais circulaire dans la direction perpendiculaire à la fente. On dit que l'onde a subi une diffraction.

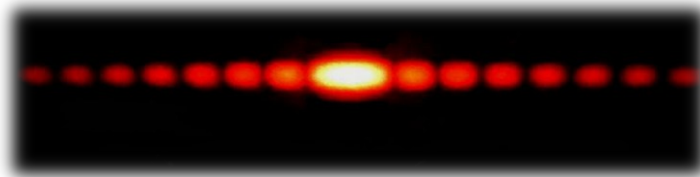
Rq : La lumière peut également être diffractée par un trou. L'onde sortant du trou est alors diffractée dans toutes les directions perpendiculaires à sa direction de propagation.

II. Diffraction par un obstacle

Lorsqu'une onde plane progressive arrive sur un obstacle de mêmes dimensions qu'une fente, elle subit une diffraction identique à celle traversant la fente.

III. Figure de diffraction

Lorsqu'on place un écran sur le chemin de l'onde issue de la fente (ou de l'obstacle), on observe une succession de taches lumineuses, de part et d'autre d'une tache centrale deux fois plus large que les taches latérales.



Rq :

figure de diffraction par un trou



figure de diffraction par une ouverture carrée

IV. Angle caractéristique de diffraction et dimension d'une fente ou d'un obstacle

On considère qu'il y a diffraction d'une onde lorsque la dimension caractéristique de la fente ou de l'obstacle, notée a , est du même ordre de grandeur ou plus petit que la longueur d'onde λ de l'onde. Dans le cas d'une onde lumineuse monochromatique, ce critère est moins restrictif car on observe encore ce phénomène pour des objet diffractant ayant une taille jusqu'à 100 fois supérieure à la longueur d'onde en ordre de grandeur.

On définit alors l'ouverture angulaire comme l'angle d'ouverture du faisceau :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

avec λ et a en mètre et θ en radian.

En utilisant les notations de la figure ci-contre, et en considérant que l'ouverture angulaire est suffisamment faible, on a :

$$\theta \approx \tan\theta = \frac{d}{D}$$

On a alors :

$$\frac{\lambda}{a} = \frac{d}{D}$$

On peut ainsi, par exemple, déterminer la dimension caractéristique d'un objet de petite taille :

$$a = \frac{\lambda D}{d}$$

Rq : Expérimentalement, il est plus aisé de mesurer la largeur L de l'ensemble de la tache centrale de diffraction. On a alors $a = \frac{2\lambda D}{L}$

