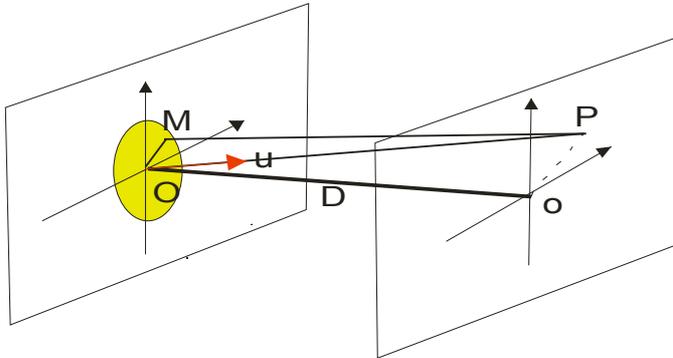


Diffraction à l'infini par une pupille

Contrairement à la diffraction de Fresnel, on éclaire le diffracteur par une onde plane et on observe la figure de diffraction à grande distance de celui-ci. On considère un écran opaque percé par une fente de largeur a et de hauteur b , éclairée par une onde plane de longueur d'onde λ parallèle au plan de la fente. Le plan d'observation est situé à la distance $Oo = D$ de la fente.



On veut déterminer l'intensité de la lumière en un point P du plan d'observation de coordonnées x_0 et y_0 .

Soit M un point source de la fente. Les coordonnées de M sont x et y . On calcule δ la différence de chemin entre MP et OP.

$$MP^2 = (\vec{OP} - \vec{OM})^2.$$

$$MP^2 = OP^2 + OM^2 - 2 \cdot \vec{OP} \cdot \vec{OM}$$

Comme $OM \ll OP$, un développement au premier ordre donne : $MP \approx OP \left(1 - \frac{\vec{OM} \cdot \vec{OP}}{OP^2} \right)$.

Soit \vec{u} est le vecteur unitaire selon OP : $u_x \approx x_0/D$, $u_y \approx y_0/D$.

On tire : $\delta = MP - OP = -x \cdot u_x - y \cdot u_y$. Le déphasage est donc $\varphi = 2\pi\delta/\lambda$

L'amplitude A de la vibration en P est la somme des contributions de tous les domaines de surface $dx dy$ de la fente.

$$A = A_0 \int_a^b dx \int_c^d e^{j\omega t + \frac{2j\pi}{\lambda}(u_x x + u_y y)} dy$$

Dans le calcul de l'intégrale double, il faut décrire toute la surface de la pupille, c est la valeur minimum de y , d la valeur maximum de y . Les valeurs de a et b sont des fonctions de y ,

L'observable est l'intensité qui est proportionnelle au carré de l'amplitude.