

Effet de directivité d'émission par une source de surface S

L'amplitude d'une onde lumineuse qui passe dans une ouverture circulaire de diamètre d diffracte et se concentre principalement dans l'angle α

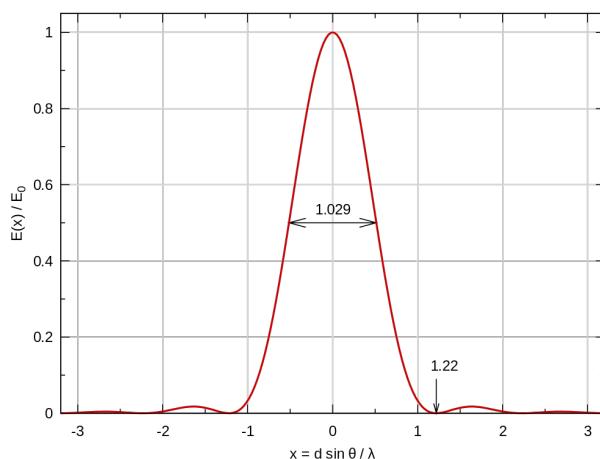
La largeur de la tache de diffraction. $\alpha = 1,22. \lambda / d$

Si on prend la tâche à mi-hauteur $\alpha^{\circ} = \lambda / d$

Si l'amplitude de la lumière se répartissait dans tout l'espace l'amplitude lumineuse serait bien plus faible. On peut fabriquer un G en amplitude G_a

Le gain en amplitude $G_a = 4\pi / \alpha = (4 \pi d) / (\lambda)$

https://fr.wikipedia.org/wiki/Tache_d%27Airy#/media/Fichier:Airy_pattern_scaled.svg



Le gain en puissance est le carré (la puissance est proportionnelle au carré de l'amplitude)

Le gain en puissance $G = (4\pi / \alpha)^2 = ((4 \pi d) / \lambda)^2$

$G = (4\pi * 4\pi d^2) / ((\lambda^2))$. On remarque que $4\pi d^2 = S$ (surface)

$G = (4\pi S) / \lambda^2$ c'est le gain d'une antenne de surface S

On a donc calculé le gain d'une antenne de surface S

On a déjà vu que. $P_r = P_e S / (4\pi D^2)$

Pour l'antenne de réception de gain G_r on a. $G_r = (4\pi S_r) / \lambda^2$

Donc $S_r = G_r \lambda^2 / 4\pi$

$P_r = P_e G_r \lambda^2 / (4\pi \cdot 4\pi D^2)$. Qui se met sous la forme

$P_r = P_e G_r (\lambda / 4\pi D)^2$

Ici D est la longueur de la liaison, le terme $(\lambda / 4\pi D)^2$ s'appelle affaiblissement d'espace libre.

P_e est la puissance d'émission plus exactement la PIRE puisque nous avons considéré au début que l'émission était isotrope.

La PIRE est la puissance fournie à l'antenne multipliée par son Gain G_e

Finalement la puissance reçue est

$$\mathbf{P_r = P_e G_e G_r (\lambda / 4\pi D)^2}$$

Avec cette formule tu peux calculer la puissance reçue par ta sonde spatiale située à plusieurs millions de kilomètres.

Peut-être cela demande quelques commentaires pour bien comprendre ?