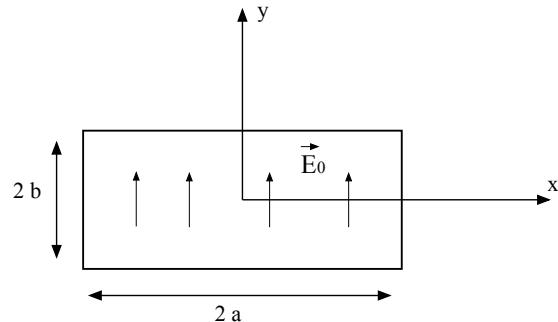


Rayonnement par des ouvertures

1°) Rayonnement par une fente rectangulaire à éclairage uniforme, et polarisée linéairement :



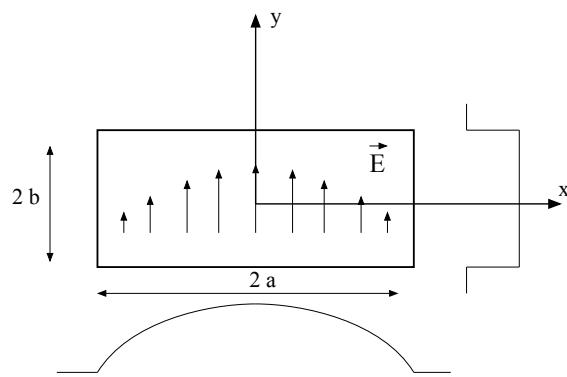
a) Calculer l'expression de la caractéristique de rayonnement $r(u_x, u_y)$ dans les plans xOz et yOz .

b) Direction des minimas ?

c) Combien de lobes dans le domaine visible, et dans le plan xOz si $2a = 10\lambda$?

2°) Rayonnement à 10 GHz par le guide d'onde WR90, lorsque l'extrémité est ouverte

Soit le guide d'onde WR90, tel que $2a \times 2b = 0,9'' \times 0,4''$:



a) Quels sont les plans E et H ?

b) Montrer que dans le plan E, on a :

$$r(u_y) = \left[\frac{\sin\left(\pi \frac{u_y}{\left(\frac{\lambda}{2b}\right)}\right)}{\pi \frac{u_y}{\left(\frac{\lambda}{2b}\right)}} \right]^2$$

Combien de lobes en avant de l'ouverture ?

Valeur de r en dB, à 90° de la normale ?

c) On montre que la caractéristique de rayonnement dans le plan H est :

$$r(u_x) = \frac{\cos^2\left(\pi \frac{u_x}{\left(\frac{\lambda}{2a}\right)}\right)}{\left(1 - \left(2 \frac{u_x}{\left(\frac{\lambda}{2a}\right)}\right)^2\right)^2} (1 - u_x^2)$$

Combien de lobes en avant de l'ouverture ?

Valeur de r en dB à 90 ° de la normale ?

Valeur de l'angle d'ouverture à -3 dB ? (Wolfram Alpha)

3°) a) Montrer que l'on peut calculer le gain de l'antenne, à partir de la connaissance du champ lointain, dans la direction du maximum, et à une distance r par :

$$G = \frac{r^2 E_{far}^2(r)}{60 P_{abs}}$$

On trouve à l'aide d'une simulation que :

- l'intensité du champ électrique à 1 m, est égale à 14,1 V/m, lorsque l'on envoie 1 W dans le guide d'onde.
- $\theta_E \approx 111^\circ$
- $\theta_H \approx 68^\circ$

b) Calculer la valeur de G

c) Calculer les valeurs suivantes, en dB :

$$\frac{4 \pi S}{\lambda^2}$$

$$\frac{36\,400}{\theta_E^\circ \theta_H^\circ}$$

Conclusion ?

4°) L'impédance caractéristique du guide d'onde est donnée par :

$$R_c = \eta \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\lambda_0^2}{(4a)^2}\right)}}$$

Calculer la valeur de R_c , puis celle de l'admittance normalisée (par rapport à R_c) de l'impédance du vide.