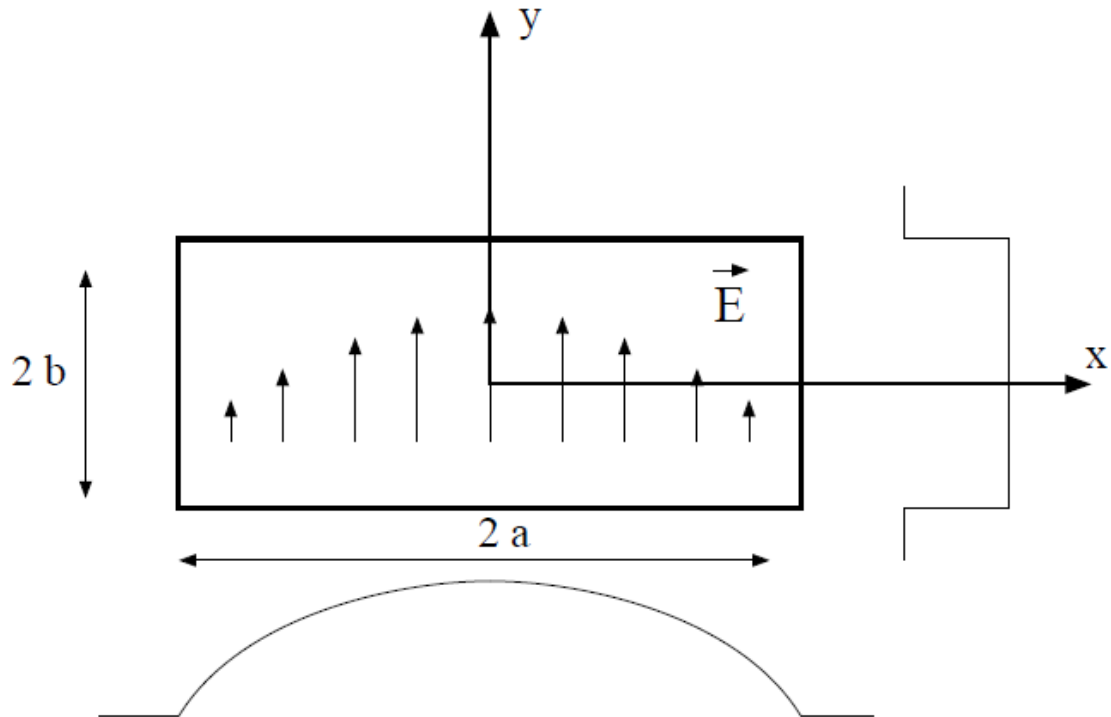


# Rayonnement par un guide ouvert

On souhaite déterminer le rayonnement à 10 GHz par le guide d'onde WR90, lorsque l'extrémité est ouverte. On donne  $2a \times 2b = 0.9'' \times 0.4''$  (22.86mm x 10.16mm)



On rappelle l'expression du champ dans l'ouverture :

$$\vec{E} = E_0 \cos\left(\frac{\pi x}{2a}\right) \vec{e}_y \quad (\text{pour } -a < x < a \text{ et } -b < y < b)$$

1. Quels sont les plans E et H ?
2. Montrer que dans le plan E, on a :

$$r(\theta) = \frac{\sin^2(k b \sin \theta)}{(k b \sin \theta)^2}$$

3. Combien y a-t-il de lobes en avant de l'ouverture ?
4. Quelle est la valeur de r en dB, à 90° de la normale ?

5. On montre que la caractéristique de rayonnement dans le plan H est :

$$r(\theta) = \cos^2 \theta \frac{\cos^2(k a \sin \theta)}{\left(1 - \left(\frac{2ka}{\pi} \sin \theta\right)^2\right)^2}$$

- Combien y a-t-il de lobes en avant de l'ouverture ?
  - Quelle est la valeur de r en dB à 90° de la normale ?
6. 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 :

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

7. 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.
- $\theta_E \approx 111^\circ$
- $\theta_H \approx 68^\circ$

- Calculer la valeur de G
- Calculer les valeurs suivantes, en dB :

$$\begin{aligned} & - \frac{4 \pi S}{\lambda^2} \\ & - \frac{36400}{\theta_E^\circ \theta_H^\circ} \end{aligned}$$

- Conclure

8. L'impédance caractéristique du guide d'onde est donnée par :

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

Calculer la valeur de  $R_c$