

**Travaux Dirigés N° 2 de la matière
(CANAUX DE TRANSMISSION)
Enseignant : D. BENATIA**

EXERCICE-1 :

Une onde électromagnétique se propage dans la direction des X+ d'un guide d'onde de mode TE₁₀. Déterminer les expressions des champs E et H et celle du vecteur Poynting.

EXERCICE-2 :

Trouver les modes qui peuvent se propager dans un guide rectangulaire de dimension a=2cm et b=4cm jusqu'à la fréquence 10GHz.

EXERCICE-3 :

Un guide rectangulaire (a=22,86 mm, b=10,16 mm) excité en mode fondamental TE₁₀ de fréquence.

a-) f=12GHz, b-) f=6 GHz

Calculer la longueur d'onde du guide λ_g dans le cas (a) et l'atténuation α dans le cas (b).

EXERCICE-4 :

Dans un guide rectangulaire (a=1,5b) se propage une O.E.M de f=2GHz en mode TE₁₀ sans atténuation et dans le mode TE₀₁ avec une atténuation $\alpha=25$ (NP/m).

On demande les valeurs des dimensions du guide.

EXERCICE-5 :

Montrer que dans un guide rectangulaire : $Z_g = Z_0 / (1 - (\lambda/\lambda_c)^2)^{1/2}$

Dans ce guide de dimensions a=5cm et b=3cm se propage une O.E.M de f=3,3 GHz. Sachant que l'amplitude du champ électrique est de 5V/m. On demande :

1/- L'amplitude du champ magnétique pour le mode TE₁₀.

2/- La valeur de la densité de puissance transmise du mode TE₁₀

Solution

EXERCICE-2 :

- a=2 cm - b=4 cm

Les modes TEMn :

$$\lambda_c^{mn} = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}}$$

- TE₀₁ : $\lambda_c^{01} = 2.b = 8\text{cm}$ (2pts) $\Rightarrow f_c^{01} = \frac{c}{\lambda_c^{01}} = \frac{3.10^8}{8.10^{-2}} = 3,75\text{GHz}$

- TE₁₀ : $f_c^{01} = 7,5\text{GHz}$

- TE₀₂ : $f_c^{02} = 7,5\text{GHz}$

- TE₂₀ : $f_c^{01} = 15\text{GHz}$

Donc seuls les modes TE₀₁, TE₁₀, TE₀₂ peuvent se propager dans ce guide.

EXERCICE-3 :

Un guide rectangulaire (a=22,86mm, b=10,16mm) excité en mode fondamental TE₁₀ de fréquence.

a-) f=12GHz ($\lambda=25\text{mm}$) : $\lambda_c=45.72\text{mm}$

b-) f=6GHz ($\lambda=50\text{mm}$) : $\lambda_c=45.72\text{mm}$

Calculer la longueur d'onde du guide λ_g dans le cas (a) et l'atténuation α dans le cas (b).

$$\lambda_g^{mn} = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}} = 29,86\text{mm}$$

$$\alpha = \frac{2.\pi}{\lambda} \sqrt{\left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2 - 1} = 55.6\text{NP/m} = 483\text{dB/m}$$