

**Exercice N°1**

Soit une ligne coaxiale d'impédance caractéristique  $Z_c$ , et une impédance terminale  $Z_t$ , elle est modélisée par les paramètres distribués suivants:  $R = 2 \times 10^{-3} \Omega/m$ ,  $G = 0.016 \times 10^{-6} S/m$  et  $C = 0.4 \times 10^{-8} F/m$ . Pour une fréquence de 400Hz

- Calculez l'impédance caractéristique  $Z_c$  et la constante de propagation  $\gamma = \alpha + j\beta$
- Déterminez  $\alpha$  et  $\beta$
- En considère maintenant que la fréquence de la ligne est de 5GHz,
- Calculez  $Z_c$  et  $\gamma$

**Exercice N°2**

Soit une ligne coaxiale sans perte d'impédance caractéristique 50 ohms, et à 3000MHz chargé par une impédance  $Z_l = 100 + j40$ . On appelle  $v_i$  et  $i_i$  la tension et le courant qui se propagent suivant les  $x > 0$ , et  $v_r$  et  $i_r$  la tension et le courant qui se propagent suivant les  $x < 0$ .

- Donner l'expression du coefficient de réflexion en fonction de  $Z_l$  et  $Z_c$  et quelle est sa valeur ?
- On considère que la ligne est ouverte, que vaut  $\Gamma_l$
- Calculer le taux d'onde stationnaire

**Exercice N°3**

On place à l'extrémité d'une ligne sans pertes de longueur 2m d'impédance caractéristique  $Z_c = 125 \Omega$  une impédance terminale  $Z_l = 100 + 50j$ . L'onde se propage avec vitesse de  $2.85 \times 10^8 m/s$  et une longueur d'onde  $\lambda = 2.28m$ .

- Calculer la fréquence de propagation.
- Calculer l'impédance réduite du récepteur
- Calculer le module et la phase du coefficient de réflexion à l'extrémité de cette ligne ; en déduire le taux d'ondes stationnaires.

**Exercice N°4**

I) On considère une ligne de transmission électrique (câble coaxial) modélisée par les paramètres distribués suivants:  $R = 2 \times 10^{-3} \Omega/m$ ,  $L = 0.12 \times 10^{-6} H/m$ ,  $G = 0.01 \times 10^{-6} S/m$  et  $C = 0.3 \times 10^{-8} F/m$ .

La fréquence d'une onde électromagnétique qui se propage dans la ligne est  $f = 300 \text{ Hz}$ .

- Donner l'expression de l'impédance caractéristique  $Z_c$  (sans calcul)
- Donner l'expression de la constante de propagation  $\gamma = \alpha + jk$  (sans calcul)

II- On considère dans cette partie que la fréquence de propagation de l'onde électromagnétique qui se propage dans la ligne est :  $f = 100\text{MHz}$ .

a) Donner l'expression de  $Z_c$  et calculer sa valeur

b) Donner l'expression de  $\gamma$

c) Donner l'expression de la vitesse de propagation  $v$  en fonction de  $\omega$  et  $k$ , ou  $k$  est le vecteur d'onde.

d) Calculer  $v$

e) Calculer la longueur d'onde de propagation sur la ligne

III-On appelle  $v_i$  la tension qui se propagent suivant les  $x > 0$ , et  $v_r$  la tension qui se propagent suivant les  $x < 0$ .

a) Ecrire les équations de propagation relative à  $V$  en fonction de  $v_i$  et  $v_r$

b) Donner l'expression de  $\Gamma_l$  en fonction de  $V_i$ ,  $V_r$ , et  $\gamma l$  à l'extrémité de la ligne ( $x=l$ )

c) Donner l'expression de  $\Gamma_l$  en fonction de  $Z_l$  et  $Z_c$ , ou  $Z_l$  l'impédance de la charge

d) Quelle est la valeur de  $\Gamma_l$  si la ligne est terminée par un court-circuit et sans pertes.

e) Que vaut  $\Gamma_l$  si la ligne est ouverte.