

## CE : Canaux de transmission

---

### Exercice 1 : Lignes en régime harmonique (sans abaque)

On considère une ligne sans pertes, de résistance caractéristique  $R_c = 50 \Omega$ , alimentée par une source sinusoïdale de force électromotrice  $E_g$  et de résistance interne réelle  $R_g$ . Cette ligne est terminée par une charge de résistance  $R_t$  réelle. La vitesse de propagation sur la ligne est de  $2 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$ .

- 1) Un voltmètre branché en dérivation sur la ligne, indique que l'écart entre un minima et un maxima consécutifs de tension vaut 10 cm. En déduire la fréquence de la source sinusoïdale.
- 2) Le module du coefficient de réflexion est égal à 0,25. Déterminer la valeur du ROS.
- 3) Déterminer la valeur de  $R_t$  sachant qu'on observe à l'extrémité de la ligne un maxima de tension.
- 4) On souhaite adapter la ligne. Quel dispositif proposez-vous pour réaliser l'adaptation ? Un Stub est-il efficace pour réaliser ce type d'adaptation ? Proposer une méthode d'adaptation, détailler cette méthode sans rentrer dans les calculs.

### Exercice 2 : Lignes en régime transitoire

On considère une ligne sans pertes de résistance caractéristique  $R_c$  terminée par une impédance de charge  $R_t$  ( $R_t = (1/3)R_c$ ). La source de tension est numérique binaire de résistance interne  $R_g$  ( $R_g = 3R_c$ ). On notera  $T$  le temps de propagation source-charge sur la ligne.

- 1) Donner les valeurs de coefficients de réflexion en entrée et en sortie et établir les équations des tensions en fonction du temps à la charge et à la source.
- 2) Représenter les courbes des tensions à la source et à la charge en fonction du temps (sur  $t < 6T$ ) quand la source est un échelon de tension  $E$  qui commence à  $t=0$ .

Qu'elle sera la valeur de ces tensions quand le temps  $t$  tend vers l'infini ?  
Expliquer.

- 3) Représenter les courbes des tensions à la source et à la charge en fonction du temps (sur  $t < 6T$ ) quand la source est une impulsion de tension  $E$  de durée inférieure à  $T$  et qui commence à  $t=0$ .

### **Exercice 3 : Propagation en espace libre**

Nous souhaitons réaliser une transmission entre deux sites A et B à la fréquence de 2,5GHz. Les antennes sont situées à 40 km l'un de l'autre, elles sont identiques en émission et en réception. Nous pouvons considérer que nous sommes en plaine relativement uniforme.

- 1) Comment peut-on réaliser une transmission en « espace libre » obstacle mis à part ?
- 2) Sachant que la puissance reçue est de -80dBWatt et la puissance émise de 15 Watt, Calculer le gain de ces antennes.
- 3) Sur ce trajet, s'élève un obstacle de 80 mètres de hauteur situé à 30km de l'antenne de réception. Les antennes sont placées à la hauteur dégagée par la première zone de Fresnel. Calculer l'affaiblissement total entre A et B.
- 4) Calculer la nouvelle valeur de la puissance reçue. Que pouvez-vous en conclure ?