

**IUT DE MARSEILLE**  
**DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE**  
*Diplôme Universitaire de Technologie. Option Electronique.*

**TD S20**

**Thème :** la ligne en régime sinusoïdal, l'impédance, le coefficient de réflexion, la tension , la puissance...

1 Nous utilisons un câble coaxial défini par ses constantes linéaires:

$$C = 100 \text{ pF/m} \quad L = 250 \text{ nH/m} \quad R = 1,7 \Omega/\text{m} \quad G = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ S/m}$$

Le signal transporté est à la fréquence de 200MHz, peut on utiliser les résultats de l'approximation " HF" pour calculer l'impédance caractéristique  $Z_c$  et la vitesse de propagation  $V$ ? Calculez ces valeurs.

Rappeler les relations capitales liant  $Z(d)$  et  $\rho(d)$  le long du câble. En particulier que deviennent elles au point T où est la terminaison ? On place  $50\Omega$  en terminaison , que se passe t il sur la ligne?

Quelle est la relation qui lie alors la tension et le courant en un point?

2 Pour l'instant nous supposons  $R$  et  $G \geq 0$ . Le générateur adapté fournit une amplitude de 1V à l'entrée de la ligne.

Quelle est la puissance transportée par l'onde incidente?

3 On place maintenant en T une charge réactive  $Z_T$ , constituée par  $30\Omega$  et  $10\text{nH}$  en série.

Calculez sous la forme  $a + jb$  puis **transformez en polaire** le coefficient de réflexion  $\rho_T$ .

Dessinez  $\rho_T$  en polaire , tracez son lieu lorsque l'on s'éloigne de la charge (  $d \uparrow$  ).

4 En utilisant l'expression de l'amplitude de tension en ligne  $|v(d,t)| = |v(d)| = V(d)$ , dessinez son image sur le plan polaire, aux points particuliers **T, m (minimum), M (maximum)**.

Donnez l'amplitude  $V(d)$  en **T, m, M**. Calculez le TOS-SWR.

Quelle est la puissance au point m, M, et la puissance dissipée dans la charge au point T.

Quelle distance sépare m et M en **angle** et en  **$\lambda$**  ?

Dessinez la tension le long de la ligne ( plan cartésien gradué en mètres) en repérant les points T, m, M .

Calculez l'impédance en ces points, quelle est sa particularité?

Donnez la relation qui lie ces impédances  $Z_1, Z_2 = ?$  puis exprimez la en impédances réduites  $z_1, z_2 = ?$

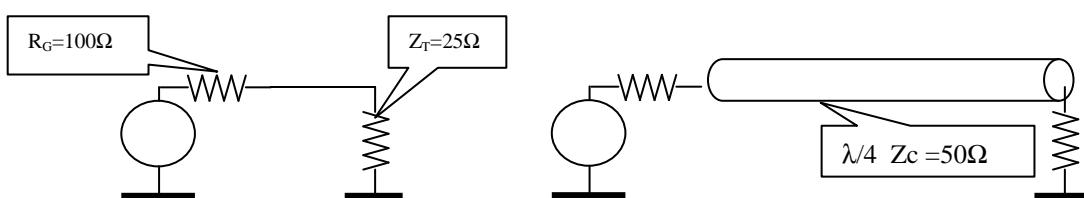
5 En utilisant les coefficients de réflexion en deux points distants de  $\lambda/4$  exprimez la relation des impédances **dans le cas général**.

6 Faite le schéma de la charge  $Z_T$  connectée à un quart de  $\lambda$  de câble. Dessinez le dipôle équivalent vu à l'entrée de ce montage, calculez ses valeurs.

7 On utilise maintenant les graduations de **Mr Smith** , solutionnez la question ci dessus sans calculs.  
 ( en principe beaucoup plus rapide ).

Toujours grâce à l'abaque retrouvez sans calculs les résultats du début  $\rho_T, \rho_m, \rho_M$ .

8 Dans les deux montages suivants générateur et charge sont identiques et la fem vaut 1V. Calculez la puissance dissipée dans la charge, faites les commentaires "adaptés".



9 Calculez les pertes en dB/m à 200MHz et à 800MHz.

10 Réalisez une self de j50W avec ce câble. Puis une capa de -j50W.