

Spécialité : Systèmes des Télécommunications
Année : Master 1
Matière : Canaux de Transmission
Année Universitaire : 2019/2020
Date : 13/10/2020
Durée : 1H00

Nom :
Prénom :



EMD

Questions de Cours

Soit R , L , G et C les paramètres d'une ligne de transmission, répondre par Vrai (V) ou Faux (F) aux affirmations suivantes :

- 1- R et L sont des éléments série.
- 2- G et C sont des éléments parallèles.
- 3- $G = 1/R$.
- 4- Les paramètres de la ligne ne sont pas distribués mais localisés.
- 5- Dans une ligne sans distorsion la constante de propagation est indépendante de la fréquence.
- 6- Une ligne de transmission sans pertes est une ligne sans distorsion.

Exercice 1

Soit une ligne de transmission sans pertes d'impédance caractéristique 50Ω et de constante de phase 20 rad/s . A la fréquence 700 MHz , calculer les paramètres L et C de cette ligne.

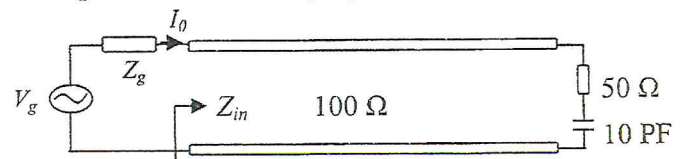
Solution

Exercice 2

Une ligne de transmission sans pertes de longueur $l = 0,6 \text{ m}$ et d'impédance caractéristique $Z_0 = 100 \Omega$ est connectée à une source de tension $V_g = 10 \text{ V}$, $Z_g = 40 \Omega$ et terminée par une charge Z_L constituée d'une résistance de 50Ω en série avec une capacité de 10 PF .

- 1) Trouver l'impédance d'entrée Z_{in} de cette ligne sachant que la vitesse de propagation $u = 0,8 c$ et la fréquence d'opération $f = 100 \text{ MHz}$.
- 2) Trouver le courant d'entrée I_0 .

Solution





Spécialité : Systèmes des Télécommunications
Année : Master 1
Matière : Canaux de Transmission
Année Universitaire : 2019/2020
Date : 13/10/2020
Durée : 1H00

Nom :
Prénom :

Corrigé type

Questions de Cours

Soit R, L, G et C les paramètres d'une ligne de transmission, répondre par **Vrai (V)** ou **Faux (F)** aux affirmations suivantes :

- 1- R et L sont des éléments série. **V**
- 2- G et C sont des éléments parallèles. **V**
- 3- $G = 1/R$. **F**
- 4- Les paramètres de la ligne ne sont pas distribués mais localisés. **F**
- 5- Dans une ligne sans distorsion la constante de propagation est indépendante de la fréquence. **F**
- 6- Une ligne de transmission sans pertes est une ligne sans distorsion. **V**

Exercice 1

Soit une ligne de transmission sans pertes d'impédance caractéristique 50Ω et de constante de phase 20 rad/s . A la fréquence 700 MHz , calculer les paramètres L et C de cette ligne.

Solution

$$\beta = \omega\sqrt{LC}$$

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\beta/Z_0 = \omega C$$

$$\Rightarrow C = \frac{\beta}{\omega Z_0}$$

$$\Rightarrow \text{A.N. : } C = 91 \text{ PF/m}$$

$$L = CZ_0^2$$

$$\Rightarrow \text{A.N. : } L = 227,5 \text{ nH/m}$$

Exercice 2

Une ligne de transmission sans pertes de longueur $l = 0,6 \text{ m}$ et d'impédance caractéristique $Z_0 = 100 \Omega$ est connectée à une source de tension $V_g = 10 \text{ V}$, $Z_g = 40 \Omega$ et terminée par une charge Z_L constituée d'une résistance de 50Ω en série avec une capacité de 10 PF .

- 1) Trouver l'impédance d'entrée Z_{in} de cette ligne sachant que la vitesse de propagation $u = 0,8 c$ et la fréquence d'opération $f = 100 \text{ MHz}$.
- 2) Trouver le courant d'entrée I_0 .

Solution

1-

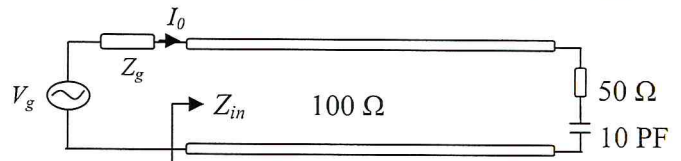
$$Z_{in} = Z_0 \left[\frac{Z_L + jZ_0 \tan \beta l}{Z_0 + jZ_L \tan \beta l} \right]$$

$$\beta = \frac{\omega}{u}$$

$$\text{soit } \beta = \frac{2 \times \pi \times 10^8}{0,8 \times 3 \times 10^8} = \frac{\pi}{1,2}$$

Alors

$$\beta l = \frac{\pi}{1,2} \times 0,6 = \frac{\pi}{2}$$



$$\tan\beta l = \tan\frac{\pi}{2} = \infty$$

$$\text{alors } Z_{in} = Z_0 \frac{\tan\beta l [Z_L/\tan\beta l + jZ_0]}{\tan\beta l [Z_0/\tan\beta l + jZ_L]}$$

Z_{in} est alors donnée par :

$$Z_{in} = Z_0^2 / Z_L$$

A.N. :

$$Z_L = 50 + \frac{1}{j\omega C} = 50 - \frac{j}{2 \times \pi \times 10^8 \times 10^{-11}}$$

alors

$$Z_L = 50 - j159,2 \ \Omega$$

$$Z_{in} = (50)^2 / (50 - j159,2)$$

alors

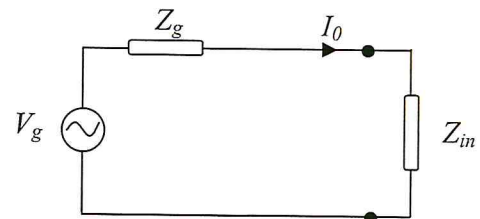
$$Z_{in} = 4,5 + j14,3 \ \Omega$$

2-

$$I_0 = \frac{V_g}{Z_g + Z_{in}}$$

A.N. :

$$I_0 = \frac{10}{40 + 4,5 + j14,3}$$



Soit

$$I_0 = 203,6 - j65,4 \ \text{mA}$$