

Canaux

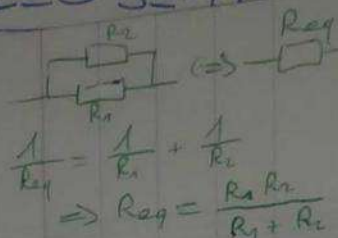
22.03.12



$$V_s = R_L I$$

$$E = R_g I + R_L I \Rightarrow I = \frac{E}{R_g + R_L}$$

$$\Rightarrow V_s = \frac{R_L}{R_g + R_L} E$$



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

TD3: Fibres optiques

Exercice 1: Lg en régime transitoire

1. Configuration A

$$V_{is} = \frac{R_c}{R_c + R_g} E_g$$

$$V_{it} = 0 \text{ V}$$

$$V_{ft} = \frac{R_t}{R_t + R_g} E_g$$

$$V_{ft} = \frac{R_t}{R_t + R_g} E_g$$

	$R_g = R_t = 100 \Omega$	$R_g = 100 \Omega, R_t = 50 \Omega$	$R_g = R_t = 50 \Omega$
V_{is}	2,5 V	2,5 V	3,3 V
V_{it}	0	0	0
V_{ft}	2,5 V	1,6 V	2,5 V

2. Configuration B

1) R_g, R_{t1}, R_{t2} pour adapter l'entrée?

↳ pas de réflexion à la terminaison ($\Gamma = 0$)

$$\Rightarrow R_{tot} = R_c = R_{t1} \parallel R_{t2} = \frac{R_{t1} R_{t2}}{R_{t1} + R_{t2}}$$

Pour que $\Gamma_c = 0$, il faut $R_g = 100 \Omega$

$$\Gamma_r = 0, \text{ ——— } R_{t1} = R_{t2} = 200 \Omega \quad \left(\frac{R_{t1}}{2 R_{t1}} = 100 \Rightarrow R_{t1} = 200 \right)$$

2) Si R_g très petite: $V_{is} \approx E_g \Rightarrow$ transfert d'ing en entrée.

On ferait cela pour optimiser le transfert d'ing en entrée. Transfert optimum: Générateur idéal.

3. Configuration C

1) $R_g = 50 \Omega, R_{t1} = R_{t2} = 100 \Omega = R_c$ - Adapté?

Circuit ϕ adapté.

$$(R_{t1} \parallel R_{t2}) = 50 \Omega \neq R_c \Rightarrow \phi \text{ adapté}$$

2) R_{t2} débranchée, $R_{t2} \infty$ - Adapté? comment l'adapter?

$(R_{t1} \parallel R_{t2}) = R_{t1} = 100 \Omega = R_c$. Terminaison adaptée mais pas l'entrée: $R_g = 50 \Omega$

Enlever R_g permet d'adapter la source.
ou R_g très petit.

3) On rebranche R_1 .

$$\left. \begin{array}{l} R_3 = 100 \, \Omega \\ R_1 = R_2 = 200 \, \Omega \end{array} \right\} P_e = 0 \, \checkmark$$

Exercice 2 : fibres optiques

1) $n_1 = 1,48$ cœur d'indice $\swarrow$ fréq réduite
 $n_2 = 1,46$ indice de gaine $\nwarrow$
 $a = 25 \, \mu\text{m}$ rayon de cœur

$$V = \left(\frac{2\pi a}{\lambda} \right) \cdot ON$$

$$D_{st} = \frac{n_1}{c} \cdot \Delta$$

a/ $ON = \sin \theta = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 0,242$
 $\theta_{\text{max}} = \arcsin(ON) = 14^\circ$

b/

$$V_{850} = 44,8$$

et

$$V_{1300} = 29,3$$

c/ Le nbre de modes est caractérisé par : $M = \frac{\alpha}{\alpha+2} \frac{V^2}{2}$

Fibre à saut d'indice : $\alpha = +\infty$

$$M_{850} = 1003$$

$$M_{1300} = 429$$

d/ $D_{st} = \frac{n_1}{c} \cdot \Delta = \frac{n_1}{c} \cdot \frac{n_1 - n_2}{n_1} = 666 \, 000 \, \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$
 $= 666 \, \text{s} \cdot \text{km}^{-1}$

Sur 10 km : $6,67 \cdot 10^{10} \, \text{s}$

2) a/ $ON = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 0,122$

b/ $V < V_c = 2,403$ et $\lambda = 1200 \, \text{nm}$

$$V = \left(\frac{2\pi a}{\lambda} \right) \cdot ON \Rightarrow a = \frac{2,403 \times 1200}{2\pi \times 0,122} = 3,76 \times 10^{-6} \, \text{m}$$

c/ Pour $\lambda = 1300 \, \text{nm}$

$$V_{1300} = \frac{2\pi \cdot 3,76 \cdot 10^{-6}}{1300 \cdot 10^{-9}} \times 0,122$$

$$V_{1300} = 2,22$$

Pour $\lambda = 1550 \, \text{nm}$

$$V_{1550} = 1,868$$

3) $a = 62,5 \mu\text{m}$ - $n_1 = 1,48$ et $\Delta = 1,5\%$

a) $n_2 = \sqrt{n_1^2 \cdot (1 - 2\Delta)} = 1,46$

$ON = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 0,24$

$\theta = \sin^{-1}(0,24) =$

profil parabolique : $\alpha = 2 \rightarrow M = \frac{\alpha}{\alpha+2} \cdot \frac{V^2}{2} = \frac{1}{2 \times 2} \left(\frac{\pi \times 62,5 \times 10^{-6}}{1300 \cdot 10^{-3}} \times 0,24 \right)^2$

$\Leftrightarrow M = 374$

b) Marge : $P_s - P_n = 25 \text{ dB}$

affaiblissement : $0,5 \text{ dB/km}$

$L_{\text{max}} = 25 \times \frac{1}{0,5} = 50 \text{ km}$

$L_{\text{max}} = \frac{\text{marge}}{\text{affaiblissement}}$

Exercice optionnel : Lg en régime harmonique

$R_c = 50 \Omega$ - $Z_t = 150 \Omega$ $f = 300 \text{ MHz}$

1) $L = 50 \text{ cm}$, que pouvez-vous en conclure ?

$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{300 \cdot 10^6} = 1 \text{ m}$

pour $L = 50 \text{ cm} \rightarrow$ pas de chgt d'impédance car $L = \frac{\lambda}{2}$

$L = 25 \text{ cm} \rightarrow \frac{\lambda}{4}$ impédance inversée

$L = 1,5 \text{ m} \rightarrow \frac{3\lambda}{2}$ aucun chgt d'impédance

$L = 12,5 \text{ cm} \rightarrow \frac{\lambda}{8}$ $\downarrow$ impédance réduite
 $Z = 30 - 40j$

2) Lg fin par un court-circuit

$L = 50 \text{ cm} : Z_c = 0$

$L = 12,5 \text{ cm} : Z_c = 50j$

$L = 25 \text{ cm} : Z_c = \infty$

$L = 1,5 \text{ m} : Z_c = 0$