

BTS 2012 CORRIGE

A . Téléviseur

- 1.1 Hauteur $h = 9.L/16$ surface $S = h.L = 9.L^2/16 = 2,73.10^3 \text{ cm}^2$
- 1.2 $R_{2T} = 10^6/2,73.10^3 = 366 \Omega$
- 1.3 $C_T = 1,5.10^{-9} \cdot 2,73.10^3 = 4,10.10^{-6} \text{ F} = 4,10 \mu\text{F}$
- 2.1.1 V_1 est l'échelon de tension, v_2 , le signal croissant exponentiellement.
- 2.1.2 $V_{2F} = 0,424 \text{ V}$ donc $T_o = 0,424/12 = 35,3.10^{-3}$
- 2.1.3 v_2 atteint 63% de sa valeur finale soit 267 mV en un temps τ , on mesure $\tau = 1,5 \text{ ms}$.
- 2.1.4 Le temps de réponse à 1% est d'environ $5\tau = 7,5 \text{ ms}$ compatible avec les 8 ms annoncées par le constructeur.
- 2.2.1 Les calculs donnent $\tau = 1,50 \text{ ms}$ et $T_o = 35,3.10^{-3}$, résultats identiques aux mesures.
- 2.2.2 $V_{2(p)} = T(p) \cdot V_{1(p)} = \frac{T_o \cdot E}{1 + \tau p}$
- 2.2.3 D'après le théorème de la valeur finale :
- $$\lim_{t \rightarrow \infty} v_2(t) = \lim_{p \rightarrow 0} p \cdot v_2(p) = \lim_{p \rightarrow 0} \frac{T_o \cdot E}{1 + \tau p} = T_o \cdot E = 0,424 \text{ V} \quad \text{identique à 2.1.2}$$
- 2.2.4 D'après la table des transformées de Laplace :
- $$v_2(t) = E \cdot (1 - e^{-t/\tau}) \quad \text{croissance exponentielle de la tension.}$$
- 3.1 $f_{\text{port}} = 36 \text{ kHz}$
- 3.2 D'après la figure 12 : $\theta_{\text{Max}} = 30^\circ$
- 3.3 D'après la figure 11, la sensibilité est maximale pour $\lambda = 950 \text{ nm}$. Pour $\lambda = 940 \text{ nm}$, la sensibilité est excellente.
- 3.4 La diode est très peu sensible à la lumière visible qui ne pourra donc pas la perturber.

B . Signal audio

- 1.1 $m = 0,122 < 0,707$, il y a donc résonance.
- 1.2 L'asymptote oblique de pente 12dB/oct coupe l'asymptote horizontale en $f \approx 55$ Hz.
La pente de 12 dB/oct (ou 40 dB/déc) montre qu'il s'agit d'un filtre du deuxième ordre.
- 1.3 La fréquence propre théorique vaut 59 Hz, la fréquence mesurée 55 Hz soit un écart relatif de $4/59 = 6,8\%$
- 1.4 $G_{1Max} = 12,4$ dB donc $T_{1Max} = 10^{12,4/20} = 4,17$ donc $m = 0,120$, soit un écart relatif de $0,002/0,122 = 1,6\%$

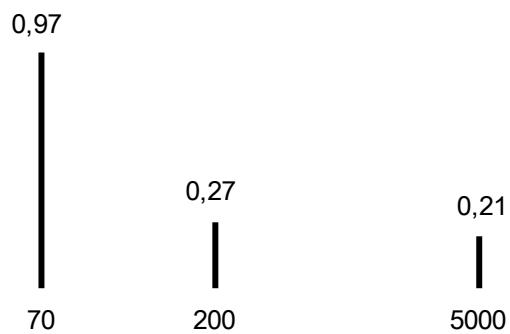
2.1 $f_1 = 70$ Hz (grave) $f_2 = 200$ Hz (médium) $f_3 = 5000$ Hz (aigu)

2.2 $f_1 = 70$ Hz $G = -0,3$ dB $T = 0,97$

$F_2 = 200$ Hz $G = -11,5$ dB $T = 0,27$

$f_1 = 5000$ Hz $G = -13,5$ dB $T = 0,21$

2.3



2.4 Le filtre atténue les très basses fréquences (< 50 Hz), maintient les moyennes et hautes fréquences (> 200 Hz) et accentue les fréquences voisines de 70 Hz.

C . Emission réception TNT

1.1 $\Delta t < T_G$ $\Delta t_{Max} = T_G = T_U/32 = 28 \mu s$

1.2 $\Delta d_{Max} = c.\Delta t_{Max} = 8,4 \text{ km}$

1.3 $d_2 = 2.d_3 = 5,6 \text{ km}$

1.4 $d_2 - d_1 = 0,6 \text{ km} < 8,4 \text{ km}$, il n'y a donc pas de recouvrement.

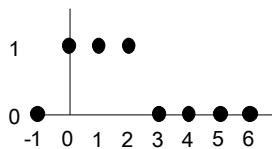
2.1.1 $y_n = x_n + x_{n-1} + x_{n-2}$

2.1.2 C'est un filtre non récursif donc toujours stable.

2.2.1

n	-1	0	1	2	3	4	5	6
x_n	0	1	0	0	0	0	0	0
x_{n-1}	0	0	1	0	0	0	0	0
x_{n-2}	0	0	0	1	0	0	0	0
y_n	0	1	1	1	0	0	0	0

2.2.2



2.3.1 $Y(z) = X(z) + z^{-1}.X(z) + z^{-2}.X(z)$ donc $H(z) = 1 + z^{-1} + z^{-2}$

2.3.2 $\underline{H}(j\omega) = 1 + e^{-j\omega T_e} + e^{-j2\omega T_e} = e^{-j\omega T_e}(e^{j\omega T_e} + 1 + e^{-j\omega T_e})$

2.3.3 $\underline{H}(j\omega) = e^{-j\omega T_e}(1 + 2\cos\omega T_e)$ $|\underline{H}(j\omega)| = |1 + 2\cos\omega T_e|$

2.3.4 Il faut que $0 < \omega/\omega_e < 0,5$

2.3.5 On obtient 90% de H_{Max} , soit 2,7 pour $\omega/\omega_e = f/f_e = 0,09$ donc $f_{eMin} = F_{Max}/0,09 = 9,53 \text{ GHz}$

D . Signal DVB-T (TNT)

- 1.1 $B_{\text{OFDM}} = 6817.1,116 = 7,61$ MHz compatible avec les 8 MHz de largeur de canal.
- 1.2 $d_f = 40.10^6/6048 = 6,61$ kbps.
- 1.3 La rapidité de modulation étant limitée à 1,116 kBd et le débit de flux valant 6,61 kbps il faut transmettre au moins $6,61/1,116 = 5,92$ soit 6 bits par symbole.
- 2.1 Le changement de symbole a lieu à l'instant $t \approx 4,17$ ns.
- 2.2 $N_s = 2$
- 2.3 Sachant qu'il y a 6 bits/symbole, $N_b = 12$
- 2.4 Premier symbole $\widehat{V}_p = 10V$ et $v_{p(0)} = \widehat{V}_p \sin\varphi = 7$ donc $\varphi = \sin^{-1} 0,7 \approx 45^\circ$
Deuxième symbole $\widehat{V}_p = 8,4V$ le signal modulé est en retard de τ sur le signal de référence donc $\varphi = -360\frac{\tau}{T} \approx -31^\circ$ T étant la période des signaux.
- 2.5 Le premier symbole a pour coordonnées $(10\cos(45) ; 10\sin(45))$, il représente donc le mot binaire 000011.
Le deuxième symbole a pour coordonnées $(8,4\cos(-31) ; 8,4\sin(-31))$ soit $(7,2 ; -4,3)$, il représente donc le mot binaire 010111.
- 2.6 $T_p = 1,8$ ns donc $F_p = 555$ MHz et $474 < 555 < 868$ MHz, le canal se trouve bien dans la bande réservée à la TNT.