

EPREUVE E1

ETUDE THEORIQUE DE FONCTION (U 11)

C O R R I G E

CORRIGÉ ÉTUDE THÉORIQUE DE FONCTION E1.A1

Barème:

Partie I: 18 points

IA1	2 points
IA2	1 point
IA3	1 point
IA4	2 points
IB1	3 points
IB2	2 points
IB3	3 points
IB4	1 point
IB5	1 point
IB6	2 points

Partie II: 23 points

IIA1	1 point
IIA2	1 point
IIA3	1 point
IIA4	2 points
IIB1	3 points
IIB2	1 point
IIB3	2 points
IIB4	3 points
IIB5	1 point
IIB6	2 points
IIB7	4 points
IIB8	2 points

Partie III: 9 points

IIIA1	3 points
IIIA2	2 points
IIIA3	2 points
IIIA4	1 point
IIIA5	1 point

Question I-A-1:

$$u_{\text{mod}}(t) = (U_p + U_m \cos \Omega t) \cos \omega t$$

$$u_{\text{mod}}(t) = U_p \left(1 + \frac{U_m}{U_p} \cos \Omega t \right) \cos \omega t$$

$$u_{\text{mod}}(t) = U_p (1 + m \cos \Omega t) \cos \omega t$$

Question I-A-2:

$$m = \frac{U_m}{U_p}$$

Question I-A-3:

$$U_m = 1 \quad U_p = 1,5$$

$$m = \frac{1}{1,5} = 0,67 \text{ ou } 67\%$$

Question I-A-4:

$$m = \frac{E_{\text{max}} - E_{\text{min}}}{E_{\text{max}} + E_{\text{min}}}$$

$$m = \frac{U_p + U_m - U_p - U_m}{U_p + U_m + U_p - U_m} = \frac{2 U_m}{2 U_p} = \frac{U_m}{U_p}$$

Question I-B-1:

d'après formulaire:

$$2 \cos a \cdot \cos b = \cos(a-b) + \cos(a+b)$$

alors

$$u_{\text{mod}}(t) = U_p (1 + m \cos \Omega t) \cos \omega t$$

$$u_{\text{mod}}(t) = U_p \cos \omega t + \frac{m U_p}{2} \cos(\Omega + \omega)t + \frac{m U_p}{2} \cos(\Omega - \omega)t$$

Question I-B-2:

$U_p \cos \omega t \rightarrow$ porteuse

$\frac{m U_p}{2} \cos(\Omega + \omega)t \rightarrow$ signal sinusoïdal égale à f porteuse + f modulant

$\frac{m U_p}{2} \cos(\Omega - \omega)t \rightarrow$ signal sinusoïdal de fréquence égale à f porteuse - f modulant

Question I-B-4:

$$\begin{aligned}\text{Largeur du spectre} &= \omega + \Omega - (\omega - \Omega) \\ &= 2\Omega \\ &= 20 \text{ Khz}\end{aligned}$$

Question I-B-5:

La largeur du spectre est égale à deux fois $f_{\max} = 2 * 15 = 30 \text{ Khz}$

Question I-B-6:

Pour réduire l'occupation spectrale on utilise la modulation d'amplitude à bande latérale atténuée.

Question II-A-1:

$$V_e = 5,6 \text{ V} \quad \text{ddp de zener de DP22}$$

Question II-A-2:

$$V_s = 5,6 \text{ V} \quad \text{ddp positive de l'alimentation du comparateur}$$

Question II-A-3:

$$V_s = 0 \text{ V}$$

Question II-A-4:

Lorsque $V_s = + 5,6 \text{ V}$ alors

$$V_{+H} = V_e * \frac{R_{p27}}{R_{p27} + (R_{p26} // R_{p25})}$$

$$V_{-H} = 5,6 * \frac{100}{100 + 50}$$

$$V_{+H} = 3,73 \text{ V}$$

Lorsque $V_s = 0 \text{ V}$ alors

$$V_{+B} = V_e * \frac{R_{p27} // R_{p25}}{R_{p26} + (R_{p27} // R_{p25})}$$

$$V_{+B} = 5,6 * \frac{50}{100 + 50}$$

$$V_{+B} = 1,87 \text{ V}$$

Question II-B-1:

$$U_C = E(1 - e^{-t/R_1C})$$

$$\frac{U_C}{E} = 1 - e^{-t/R_1C}$$

$$e^{-t/R_1C} = 1 - \frac{U_C}{E}$$

$$-\frac{t}{R_1C} = \ln\left(1 - \frac{U_C}{E}\right)$$

$$t = -R_1C \ln\left(1 - \frac{U_C}{E}\right)$$

Question II-B-2:

R_1 est égale à R_{P23} sur le schéma structuré

Question II-B-3:

$$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$$

$$C = 100 \text{ pF}$$

$$U_C = 3,73 - 1,87 = 1,86 \text{ V}$$

$$E = 5,6 - 1,87 = 3,73 \text{ V}$$

$$t = -10^5 * 150 * 10^{-12} \left(\ln\left(1 - \frac{1,86}{3,73}\right)\right)$$

$$t = 10,4 \mu\text{s}$$

Question II-B-4:

$$U_C = E e^{-t/R_2C}$$

$$\frac{U_C}{E} = e^{-t/R_2C}$$

$$-\frac{t}{R_2C} = \ln \frac{U_C}{E}$$

$$t = -R_2C \ln \frac{U_C}{E}$$

Question II-B-5:

$$R_2 = R_{p23} // R_{p24} = 21,26 \text{ K}\Omega$$

Question II-B-6:

$$t_2 = -21,26 \cdot 10^3 * 150 \cdot 10^{-12} \ln \frac{1,87}{3,73} = 2,2 \mu s$$

Question II-B-7:

Voir chronogrammes

Question II-B-8:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{10,4 \cdot 10^{-6} + 2,2 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{12,6 \cdot 10^{-6}} = 79,4 \text{ khz}$$

Question III-A-1:

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{RA113 + RA115}{RA113}$$

Question III-A-2:

$$V_s/V_e = 2,47$$

Question III-A-3:

$$G = 20 \log (V_s/V_e) = 7,86 \text{ dB}$$

Question III-A-4:

$$V_s = RA119 i_1 + RA117 i$$

$$i_1 = \frac{v}{RA119}$$

$$v = \sqrt{P Z_c}$$

$$i = i_1 + i_2$$

$$i_1 = \frac{\sqrt{P Z_c}}{RA119}$$

$$i_2 = \sqrt{\frac{P}{Z_c}}$$

$$V_s = \sqrt{P Z_c} + RA117 \left(\sqrt{\frac{P}{Z_c}} + \frac{\sqrt{P Z_c}}{RA119} \right)$$

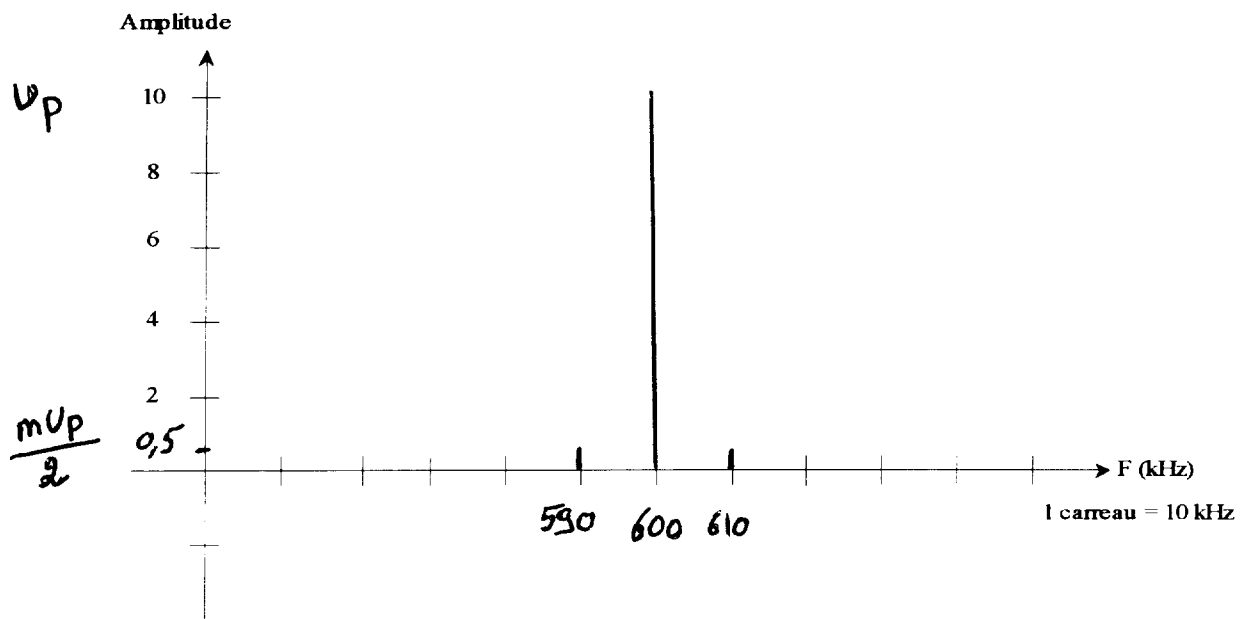
Question III-A-5:

$$V_s = 0,64 \text{ V}$$

$$V_e = V_s/2,47 = 0,26 \text{ V}$$

Document réponse 1: document à rendre avec la copie.

Spectre d'un signal modulé en amplitude



Document réponse 2: document à rendre avec la copie.

