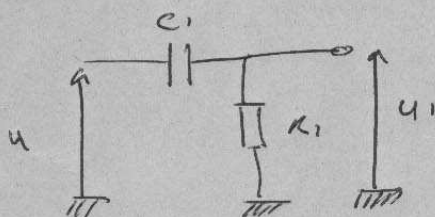


BTS TPIL

Partie Electricité (Corrigé Session 2004) ⁽¹⁾

Partie 1

1.1 >

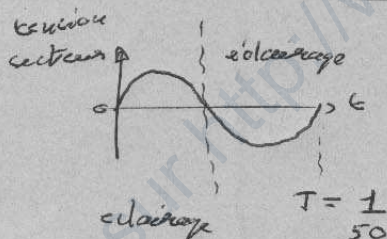


Filterre passe-haut
du 1^{er} ordre de
pente 20 dB/déc.

1.2 >

$$\begin{aligned} T &= \frac{Z_{R1}}{Z_{C1} + Z_{R1}} = \frac{R1}{\frac{1}{jC1\omega} + R1} = \frac{R1 jC1\omega}{1 + R1 jC1\omega} \\ &= \frac{j f / f_c}{1 + j f / f_c} \\ \Rightarrow \left| T \right| &= \frac{1}{\sqrt{1 + (f/f_c)^2}} \end{aligned}$$

1.4 >



2 éclaircs pendant
 $\frac{1}{50}$ de sec

$$\Rightarrow f = 100 \text{ Hz}$$

1.5 >

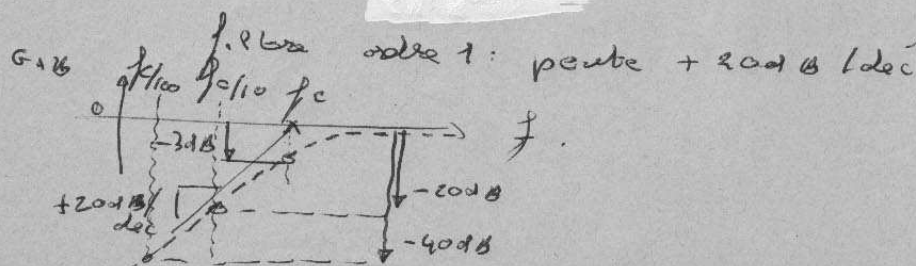
$$U_{1P} = \frac{1}{100} U_P \Rightarrow \left| \frac{U_{1P}}{U_P} \right| = \frac{1}{100} = |T_P|$$

1.6 >

$$G_P = 10 \log |T_P| = -10 \log 100$$

$$G_P = -40 \text{ dB}$$

1.7 >



il faut au minimum avoir $\frac{f_c}{100} = 100 \text{ Hz}$. pour
obtenir le parasite (à la fréquence 100 Hz) de 99%
 $\Rightarrow \underline{f_c > 10 \text{ kHz}}$. Mais il faut passer
le signal lumineux à $f = 13,3 \text{ kHz}$.

$$\Rightarrow \boxed{13,3 \text{ kHz} > f < 10 \text{ kHz}}$$

on prendra $f_c = 10 \text{ kHz}$.

$$1.8) \quad f_c = 1 \cdot 10^4 \Rightarrow f_c = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

$$\Rightarrow \boxed{R_1 = \frac{1}{2\pi C_1 f_c} =}$$

Partie 2

$$\begin{cases} - V_{cc} = 12 \text{ V} = V_{sat} \\ \circ U_p(t) \text{ est 'éliminé'}. \end{cases}$$

2.1) • A.O. possède une réaction > 0
 $\Rightarrow$ Fonctionnement en régime de
commutation $\Rightarrow$ Comparateur
inverseur à 2 seuils.

$$\Rightarrow \boxed{U_2 = \pm V_{sat}}$$

Le signal recueilli $u_1(t)$ a la fréquence $13,3 \text{ kHz}$
on observe 4 périodes pour 10 div.

$$\text{soit } \frac{4}{13,3 \cdot 10^3} \text{ sec pour 10 div}$$

③

$$\text{sec} \left| \frac{4}{13,3 \cdot 10^3 \times 10} \right| \text{ sec/div}$$

2.2) $\hat{u}_1 = 3V \Rightarrow$

$$\left| \begin{array}{l} u_{1 \text{ crête à crête}} = 6V \\ \text{Amplitude de } u_1 = 3V \\ u_{1 \text{ eff}} = \frac{3}{\sqrt{2}} V \end{array} \right|$$

2.3) cf question 2.1

$$\left| T_0 = 2,5 \text{ div} = \frac{10}{13,3 \cdot 10^3 \times 10} = \frac{1}{13,3 \cdot 10^3} \text{ sec} \right|$$

$$\left| u_{\text{base balayage}} : \frac{4}{13,3 \cdot 10^3 \times 10} \text{ sec/div} \right|$$

2.4)

$$\left| u^+ = \frac{R_2}{R_2 + R_3} u_2 \right|$$

$$\left| \varepsilon = u^+ - u^- = \frac{R_2}{R_2 + R_3} u_2 - u_1 \right|$$

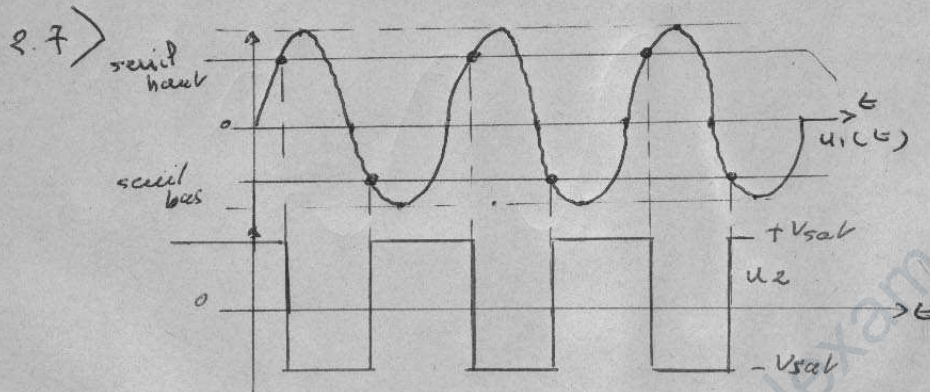
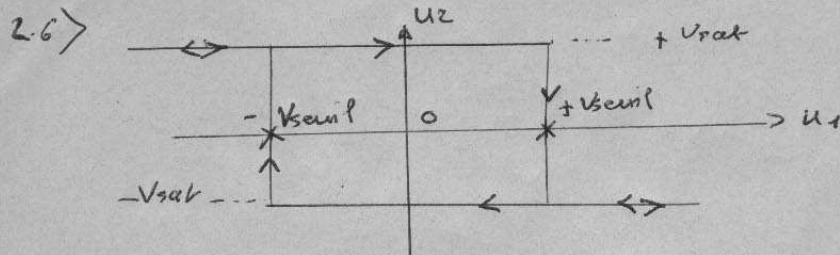
2.5) Si $u_2 = +V_{\text{sat}} \Rightarrow \varepsilon > 0$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_2 + R_3} V_{\text{sat}} > u_1$$

Si $u_2 = -V_{\text{sat}} \Rightarrow \varepsilon < 0$

$$\Rightarrow -\frac{R_2}{R_2 + R_3} V_{\text{sat}} < u_1$$

$$\left| u_{\text{seuil}} = \pm \frac{R_2}{R_2 + R_3} V_{\text{sat}} \right|$$



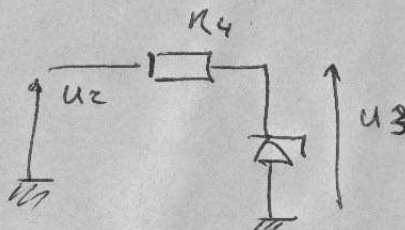
Partie 3

3.1 >

$$\begin{cases} u_2 = -5,6 \text{ V} \\ \text{si } I_{D3} \geq 0 \Rightarrow D_2 \text{ en direct} \Rightarrow u_{D3} = u_{D2} = 0,6 \text{ V} \end{cases}$$

3.2 > $u_2 = +V_{sat}$

3.2.1 >



$u_2 = +V_{sat} \Rightarrow D \text{ polarisée en inverse.}$

$$\Rightarrow u_3 = -u_2 = 5,6 \text{ V}$$

3.2.2 >

$u_3 > 0 \Rightarrow D \text{ passante}$

et $V_{AN} = 0,6 \text{ V} \Rightarrow u_5 = u_3 - 0,6 \text{ V}$

$$u_5 = 5 \text{ V}$$

3.3) $u_2 = -V_{sat}$

3.3.1) $u_2 < 0 \Rightarrow D_2$ polarisée en direct
 $\Rightarrow u_3 = -u_{s3} = -0,6V$

3.3.2) $u_3 < 0 \Rightarrow D$ bloquée $\Rightarrow i_d = 0$
 $\Rightarrow u_5 = R_5 \cdot i_d = 0V$

3.4) $I_{S_{K4}} = 10mA$
 $\Rightarrow I_{R4} = 10mA = I_S$

cas ① : $\begin{cases} u_3 = 5,6V \Rightarrow R_4 \cdot I_S = V_{sat} - 5,6 \\ u_2 = V_{sat} \end{cases}$
 $\Rightarrow R_4 \cdot I_S = 12 - 5,6$
 $\Rightarrow R_4 = \frac{6,4}{10^{-2}} = 640 \Omega$

cas ② : $\begin{cases} u_3 = -0,6V \Rightarrow R_4 \cdot I_S = u_2 - u_3 \\ u_2 = -V_{sat} \end{cases}$

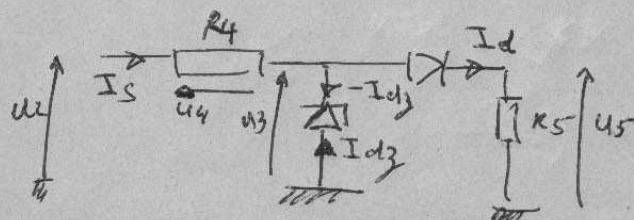
$R_4 \cdot I_S = -12 + 0,6 = -11,4V$

I_S dans ce cas = $-10mA$ (rentre dans l'AOP)

$\Rightarrow R_4 = \frac{11,4}{10^{-2}} = 1140 \Omega$

on retient le pire cas $\Rightarrow R_4 \geq 1140 \Omega$

3.5) $I_{d3} = -5mA$
 min



$$I_{dz} < -5 \cdot 10^{-3} \text{ A} \quad \text{or} \quad I_{dz} = I_d - I_s$$

$$\Rightarrow I_d - I_s < -5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow I_d < I_s - 5 \cdot 10^{-3}$$

cas ④ :

$$\begin{cases} R_4 = 1140 \, \Omega \\ U_3 = 5,6 \text{ V} \\ U_2 = + U_{sat} \\ U_5 = 5 \text{ V} \end{cases} \Rightarrow I_s = \frac{12 - 5,6}{1140} = 6,4$$

$$I_d < \frac{6,4}{1140} - 5 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \frac{U_5}{R_5} < \frac{6,4}{11400} - 5 \cdot 10^{-3}$$

$$\rightarrow R_5 > \frac{U_5}{\frac{6,4}{11400} - 5 \cdot 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow R_5 > \frac{5}{\frac{6,4}{11400} - 5 \cdot 10^{-3}} =$$