BTS Electronique : 1986	Corrigé	Convertisseur numérique - analogique	pages 1 et 2

I) 1) $u_c(0) = U_1$ C se charge sous E $\Rightarrow u_c(t) = Ae^{-t/\tau} + E$

à $t=0$ $u_c(0) = U_1 \Rightarrow u_c(t) = (U_1 - E)\,e^{-t/\tau} + E$

à $t = t_1$ $u_c(t_1) = U_2 \Rightarrow U_2 = (U_1 - E)\,e^{-t_1/\tau} + E \Rightarrow$ $\boxed{t_1 = \tau \ln \frac{E-U_1}{E-U_2}}$

2) $u_c(0) = U_2$ C se décharge dans R $\Rightarrow u_c(t) = Ae^{-t/\tau}$

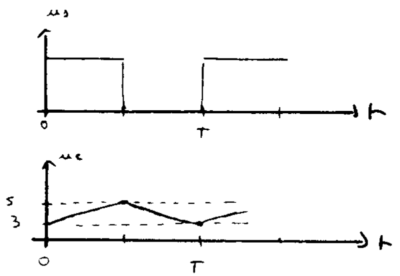
à $t=0$ $u_c(0) = U_2 \Rightarrow u_c = U_2 e^{-t/\tau}$

à $t = t_2$ $u_c(t_2) = U_1 \Rightarrow U_1 = U_2 e^{-t_2/\tau} \Rightarrow$ $\boxed{t_2 = \tau \ln \frac{U_2}{U_1}}$

3) $T_H = t_1 + t_2 = \tau \ln \frac{E-U_1}{E-U_2} \cdot \frac{U_2}{U_1}$

rapport cyclique $\frac{1}{2} \Rightarrow t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{E-U_1}{E-U_2} = \frac{U_2}{U_1} \Rightarrow$ $\boxed{U_1 + U_2 = E}$

$f_H = 80\,kHz \Rightarrow R = 12{,}2\,k\Omega$



II) $S = AR_1 + BR_2 + CR_3$ avec $\begin{cases} R_1 = \bar{Z}\,XYH \\ R_2 = \bar{Y}XH \\ R_3 = \bar{X}H \end{cases}$

voir courbe

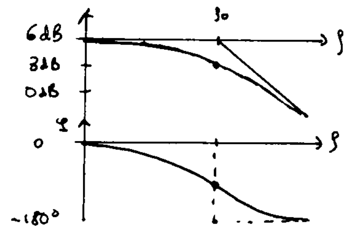
* $N = 3 \Rightarrow \begin{cases} A=1 \\ B=1 \\ C=0 \end{cases} \Rightarrow \boxed{S = R_1 + R_2}$ * $N = 5 \begin{cases} A=1 \\ B=0 \\ C=1 \end{cases}$ $\boxed{S = R_1 + R_3}$ * $N = 7 \begin{cases} A=1 \\ B=1 \\ C=1 \end{cases}$ $\boxed{S = R_1 + R_2 + R_3}$

$\frac{T_c}{T_H} = 8 \Rightarrow f_c = \frac{f_H}{8} = 10\,kHz$ on a par période Tc : N impulsions en sortie

les impulsions ont pour amplitude 8V → val. moyenne $S_0 = \frac{1}{T_c} \times 8 \times \frac{N T_H}{2} = \boxed{0{,}5\,N}$

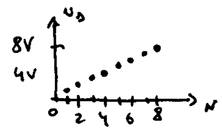
en continu, les impédances des condensateurs sont infinis $\Rightarrow F_0 = 2$

III) $\underline{F}(j\omega) = \dfrac{2}{1 + 2jR'C'\omega - 2R'^2C'^2\omega^2} \Rightarrow \begin{cases} \omega_0 = \dfrac{1}{\sqrt{2}R'C'} \\ m = \dfrac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$



8) $f_0 = 1\,kHz$, $C' = 10\,nF \Rightarrow R' = \boxed{11{,}2\,k\Omega}$

11)



IV) à l'entrée du filtre en sortie $\quad V_e = 0{,}5\,N$ (val. moyenne), $N_s = 2 \times V_e = N$

V) s(t) paire $\Rightarrow$ pas de terme en sin

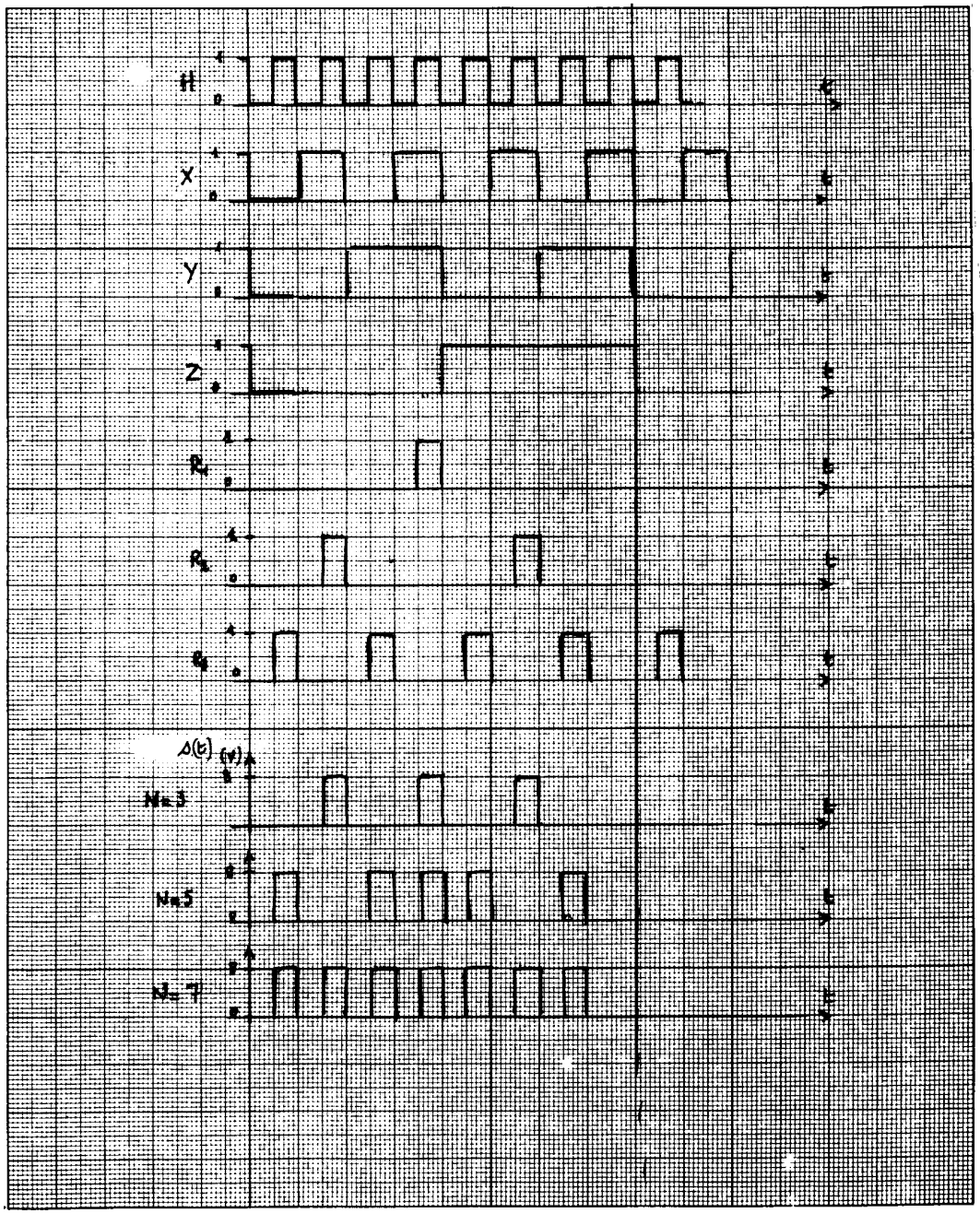
$S_0 = \overline{s(t)} = E\frac{\tau}{T_c}$ $\qquad S_n = \frac{2}{T_c}\int_{-\tau/2}^{\tau/2} E \cos n\omega t \, dt = \frac{2E}{n\pi} \sin\left(n\pi \frac{\tau}{T_c}\right)$

$S_0 = 0{,}5$ $\quad S_1 \simeq 1V$ à 10 kHz $\quad S_2 \simeq 1V$ à 20 kHz

$v_s(t)$ périodique → se décompose $v_s(t) = V_{S0} + V_{S1}\cos(\omega_c t + \varphi_1) + \dots V_{Sn}\cos(n\omega_c t + \varphi_n)$

avec $V_{Sn} = S_n \times |F(jn\omega_c)|$

$V_{S0} = 1V$
$V_{S1} = S_1 \times |F| = 0{,}02V$ $\quad V_{S2} = 5\,mV$ $\quad \rightarrow v_s(t)$ = tension continue 1V + ondulation 20 mV


H
X
Y
Z
R_4
R_2
R_1
$\Delta(t)$ (V)
N=3
N=5
N=7
t