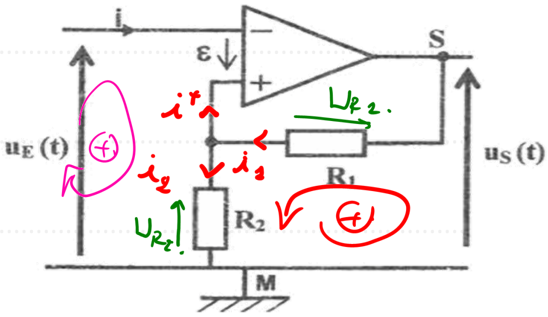
Exercice N°4 :

1) * Loi des noeuds : $i_1 = i^+ + i_2$.



or : $i^+ = 0$, car A.O.P idéal.

$\boxed{i_1 = i_2 = i.}$ ←

Loi des mailles :

→ Entrée : $U_e + \varepsilon - U_{R_2} = 0 \Rightarrow \varepsilon = U_{R_2} - U_e.$

$\boxed{\varepsilon = R_2 \cdot i - U_e.}$ (1).

→ Sortie : $U_s - U_{R_1} - U_{R_2} = 0 \Longrightarrow U_s = U_{R_1} + U_{R_2}.$

$U_s = (R_1 + R_2) \cdot i$

$\Rightarrow \boxed{i = \frac{U_s}{R_1 + R_2}.}$ (2)

(2) dans (1) donc :

$$\boxed{\varepsilon = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_s - U_e.}$$

b) + c). Si $\varepsilon > 0 \Longrightarrow U_s = +U_{sat}$

d'où : $\varepsilon = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{sat} - U_e > 0$

$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{sat} > U_e.$

$$\Rightarrow \boxed{U_e < \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{sat}.}$$

1) • Si $\varepsilon < 0 \Rightarrow U_s = -U_{sat}$.

d'où :

$$\varepsilon = -\frac{R_2}{R_1+R_2} U_{sat} - U_e < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-R_2}{R_1+R_2} U_{sat} < U_e \Rightarrow \boxed{U_e > -\frac{R_2}{R_1+R_2} U_{sat}}$$

2) $U_s(t) = \pm U_{sat} \Rightarrow$ Le comparateur est à 2 seuils de basculement

3) a/ La courbe $(\mathcal{C}_1)$ est caractérisée par 2 états. $\Rightarrow \mathcal{C}_1 \rightsquigarrow U_s(t)$

b/ * pour t_1 : $U_s(t)$: bascule de l'état ↑ vers ↓.

pour t_2 : $U_s(t)$: bascule de l'état ↓ vers ↑.

4) a) $\begin{cases} \boxed{U_{BH} = -12\,V.} \\ \boxed{U_{HB} = +12\,V.} \end{cases}$

b) $\boxed{E_B = -15\,V.}$

$\boxed{E_H = +15\,V.}$

c) $\boxed{T_1 = T_2 = 2\,ms.}$

d) $\delta = \frac{T_1}{T}$ or : $T = T_1 + T_2 = 4\,ms$.

$\delta = \frac{2}{4} = 0{,}5 \Leftrightarrow \boxed{\delta = 50\,\%.}$

e) $T_1 = T_2 = RC.\log\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)$

$T_1 = RC\ \ln\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right).$ $R_2 = 4R_1.$

$T_1 = RC\ \ln\left(1+\frac{4\cancel{R_1}}{\cancel{R_1}}\right) \Leftrightarrow T_1 = RC\ \ln(5).$

$$\boxed{R = \frac{T_1}{C\ \ln(5)}}$$

AN : $R = \frac{2\times10^{-3}}{0{,}1\times10^{-6}\times\ln(5)}$

$ms \xrightarrow{\times10^{-3}} s.$

$\mu F \xrightarrow{\times10^{-6}} F.$

$R =\ \ \ \ \Omega.$