Devoir n°2 : A.O. Eléments de correction

Ex1 1. $I_{cp}(h)$ est une droite passant par l'origine → équation du type $\boxed{I_{cp}=k\times h}$

Elle passe par $h=2,5$ m, $I_{cp}=20$ mA $=0,02$ A d'où $k=\frac{I_{cp}}{h}=\frac{0,02}{2,5}=\boxed{8\times10^{-3}\ A\cdot m^{-1}}$

2. L'AO fonctionne en <u>régime linéaire</u> car R_2 <u>relie ε^- à S</u> ⇒ $\boxed{\varepsilon=0}$.

3. AO est parfait ⇒ $\boxed{I^+=I^-=0}$

4. $\boxed{U_E=R\,I_{cp}}$, car $I^+=0$ soit $U_E=200\,I_{cp}$

Avec $I_{cp}=k\,h$, $U_E=R\times k\times h=200\times8\times10^{-3}\,h=\boxed{1,6\,h}$

5. Comme $I^-=0$, R_1 et R_2 sont en série ⇒ application du diviseur de tension :

$\boxed{U_1=\frac{R_1}{R_1+R_2}U_{cp}}$ d'où $U_{cp}=\frac{R_1+R_2}{R_1}U_1=\boxed{\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)U_1}$

6. $\varepsilon=U_E-U_1$. Or $\varepsilon=0$ d'où $\boxed{U_E=U_1}$

7. Avec 4, 5 et 6 : $U_{cp}=\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)U_1=\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)U_E=\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)1,6\,h$

$U_{cp}=(1+2)\,1,6\,h=\boxed{4,8\,h}$

Ex2 1. $V_{1max}=4\times2=\boxed{8V}$; $V_{1min}=2\times2=\boxed{4V}$; $T=8\times10\,\mu s=\boxed{80\,\mu s}$

2. L'AO fonctionne en régime non linéaire (pas de liaison entre ε^- et S).

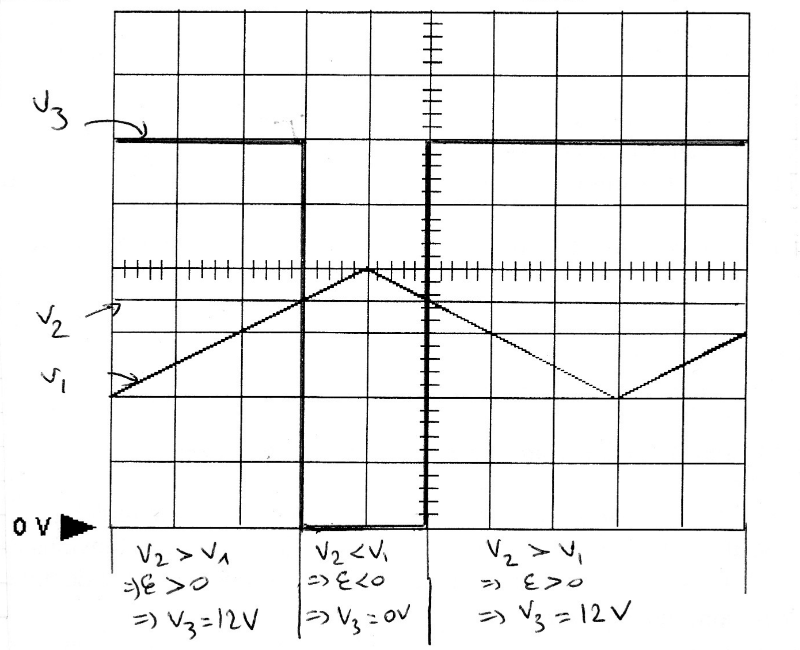
Quand $\varepsilon=V_2-V_1>0 \Leftrightarrow 7-V_1>0 \Leftrightarrow V_1<7\,V$, $V_3=V_{sat+}=12V$

Quand $\varepsilon=V_2-V_1<0 \Leftrightarrow V_1>7V$, $V_3=V_{sat+}=0\,V$

3. $\alpha=\frac{6\times10}{80}=\boxed{0,75}$

4. Pour <u>$\alpha=0$</u>, il faut $\varepsilon<0$ à tout instant soit $V_2<V_1$ et donc $V_2<V_{1min}$, donc $\boxed{V_2<4\,V}$

Pour <u>$\alpha=1$</u>, il faut $\varepsilon>0$ à tout instant soit $V_2>V_1$ et donc $V_2>V_{1max}$, $\boxed{V_2>8\,V}$



$\boxed{Ex\,3}$

1. Loi des mailles, pour la maille d'entrée : $x_{er} - R_1 i_1 - \varepsilon = 0$

d'où $R_1 i_1 = x_{er} - \varepsilon \Rightarrow \boxed{i_1 = \frac{x_{er} - \varepsilon}{R_1}}$

2. Loi des mailles, pour la maille avec ε, R_2 et V_s : $\varepsilon - R_2 i_2 - V_s = 0$

soit $R_2 i_2 = \varepsilon - V_s \Rightarrow \boxed{i_2 = \frac{\varepsilon - V_s}{R_2}}$

3. AO parfait $\Rightarrow i^+ = 0$ d'où $i_1 = i_2 + i^+ \Rightarrow \boxed{i_1 = i_2}$

4. Avec 1, 2 et 3 : $i_1 = i_2$

$$\frac{x_{er} - \varepsilon}{R_1} = \frac{\varepsilon - V_s}{R_2} \Rightarrow R_2(x_{er} - \varepsilon) = R_1(\varepsilon - V_s)$$

$$R_2 x_{er} - R_2 \varepsilon = R_1 \varepsilon - R_1 V_s$$

$$\Rightarrow R_2 x_{er} + R_1 V_s = R_1 \varepsilon + R_2 \varepsilon = (R_1 + R_2)\varepsilon$$

$$\Rightarrow \boxed{\varepsilon = \frac{R_2 x_{er} + R_1 V_s}{R_1 + R_2}}$$

5. Application numérique, avec $\varepsilon = 0$, $x_{er} = 0{,}5\,V$, $V_s = -15\,V$, $R_1 = 1\,k\Omega$

$\varepsilon = 0 \Leftrightarrow R_2 x_{er} + R_1 V_s = 0$

$$\Leftrightarrow R_2 = -\frac{R_1 V_s}{x_{er}} = -\frac{1 \times (-15)}{0{,}5} = \boxed{30\,k\Omega}$$