

EXERCICE 1

✘ Premier montage :

$$I = \frac{U}{R_u} = \frac{1}{R_u} \times \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{E_3}{R_3} + \frac{0}{R_u}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_u}}$$

✘ Deuxième montage :

$$I = \frac{U}{R_u} = \frac{1}{R_u} \times \frac{\frac{E_1}{R_1 + R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{0}{R_3} + \frac{0}{R_u} + I_0}{\frac{1}{R_1 + R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_u}}$$

✘ Troisième montage : la diode étant un élément non linéaire, on peut considérer la branche correspondante comme une branche de type courant et écrire de manière générale (voir les conventions d'orientations ci-dessous pour i_d et u_d) :

$$I = \frac{U}{R_u} = \frac{1}{R_u} \times \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + i_d + \frac{0}{R_u}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_u}}$$

— Si la diode est bloquée, alors $i_d = 0$ et $u_d < U_s$. On en déduit :

$$U = E_3 - u_d > E_3 - U_s$$

$$I = \frac{U}{R_u} = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{0}{R_u}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_u}}$$

$$U = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{0}{R_u}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_u}} > E_3 - U_s$$

Cette dernière inéquation est la condition, sur les caractéristiques des composants, pour que la diode soit bloquée.

— Si la diode est passante, alors $u_d = U_s + Ri_d$ et $i_d > 0$. On peut donc remplacer la branche contenant la diode par la branche ci-dessous :

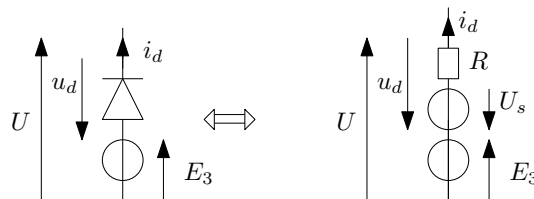


FIGURE 1

On en déduit :

$$i_d > 0 \Rightarrow U = E_3 - U_s - Ri_d < E_3 - U_s$$

$$I = \frac{U}{R_u} = \frac{1}{R_u} \times \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{E_3 - U_s}{R} + \frac{0}{R_u}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R_u}}$$

$$U = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{E_3 - U_s}{R} + \frac{0}{R_u}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R_u}} < E_3 - U_s$$

Cette dernière inéquation est la condition, sur les caractéristiques des composants, pour que la diode soit passante.

$$V_B = \frac{\frac{V_A}{R} + V_s \times jkC\omega}{\frac{1}{R} + jkC\omega}$$

L'ALI étant idéal et fonctionnant en régime linéaire, on a $V_+ = V_-$ et donc, sachant que $V_+ = V_B$ et $V_- = 0$, on en déduit : $V_B = 0$. On a donc :

$$V_A = \frac{QV_e + V_s}{Q + 2 + jRC\omega}$$

$$V_A = -V_s \times jkRC\omega$$

D'où :

$$\underline{H} = \frac{-Q}{1 + jk(Q + 2)RC\omega + (j\sqrt{k}RC\omega)^2}$$

$$\text{Soit : } \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{k}RC}, H_0 = -Q \text{ et } \sigma = \sqrt{k} \left(1 + \frac{Q}{2}\right).$$