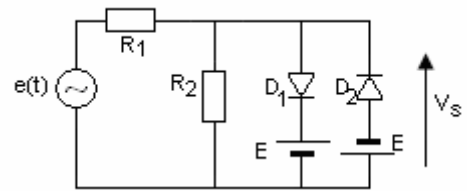


Interrogation écrite

Exercice 1

Soit le montage suivant. Les deux diodes ont une tension de seuil $V_{\text{seuil}}=0.6\text{V}$ et une résistance dynamique nulle. $e(t) = V_M \sin(\omega t)$

1. Exprimez la valeur minimum V_M en fonction de E , R_1 , R_2 qui assure la conduction des diodes.
2. si $E = 4\text{V}$, $V_M = 16\text{V}$, $R_1 = R_2 = 1\text{k}\Omega$, tracez la courbe de V_s .

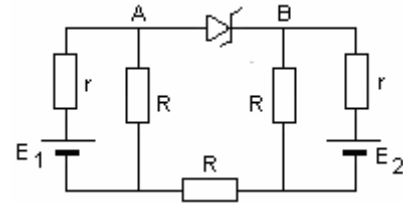


Exercice 2

Soit le montage suivant :

La tension de seuil $v_s = 0.6\text{V}$, la résistance dynamique directe $r_d = 10\Omega$, la tension Zéner $v_z = 6.8\text{V}$ et la résistance dynamique inverse $r_i = 5\Omega$. E_1, E_2 varient de 0 à 12V et $r = 50\Omega$, $R = 100\Omega$.

3. Déterminer les éléments du générateur de Thévenin $E_{\text{Th}}, R_{\text{Th}}$ alimentant la diode.
4. Déterminer le courant dans la diode si $E_1 = 12\text{V}$ et $E_2 = 5$



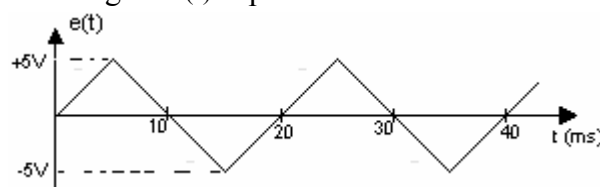
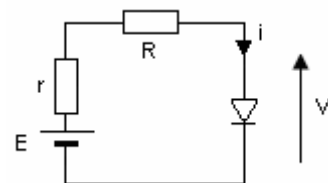
Exercice 3

Des relevés effectués sur une diode branchée en direct sont donnés dans le tableau ci-dessus :

v	0.5	0.60	0.61	0.63	0.64	0.65	0.67	0.68	0.72	0.72	0.73	0.74	0.76	0.77	0.79
i	0.1	1.1	1.5	2.3	2.9	3.8	5.7	7.6	20.5	22.5	28	37	54	71.6	104.5

Cette diode a été utilisée dans le montage ci-contre: $E = 4.5\text{V}$, $r = 2.5\Omega$, $R = 3.3\Omega$

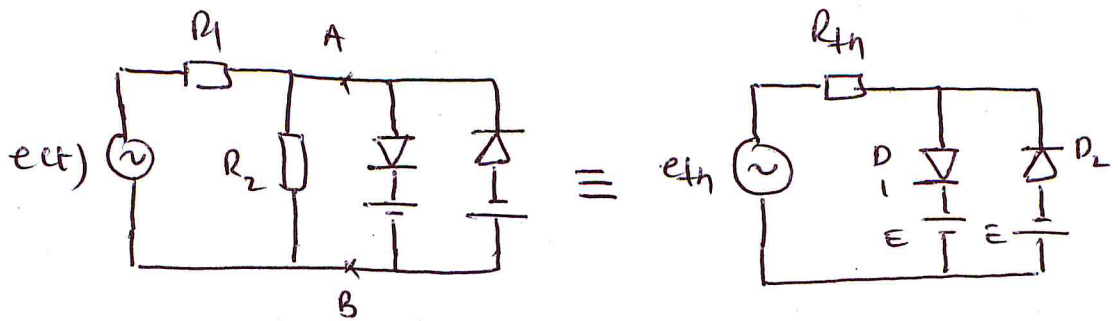
1. Tracer la caractéristique directe $I = f(V)$ de la diode.
2. Dédire la tension de seuil v_s de la diode sa résistance dynamique R_d
3. En déduire le modèle électrique (ou schéma équivalent) de la diode.
4. déterminer analytiquement le point de fonctionnement $P(I_0, V_0)$.
5. Tracer la droite de charge et vérifier graphiquement le point de fonctionnement.
6. Le générateur précédent est remplacé par un générateur de résistance interne négligeable délivrant le signal $e(t)$ représenté ci-dessous.



7. Tracer le chronogramme $u(t)$ de la tension aux bornes de la résistance R

Exo.1

①



$$\text{avec } e_{th} = \frac{R_2}{R_2 + R_1} e(t), \quad R_{th} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

D_1 est Passante si $e_{th} \geq E + 0,6$

D_2 est Passante si $e_{th} \leq -E - 0,6$

donc pour que l'une des deux diodes soit Passante, il faut,

$$-E - 0,6 \leq e_{th} \leq E + 0,6$$

$$\Rightarrow -E - 0,6 \leq \frac{R_2}{R_2 + R_1} e(t) \leq E + 0,6$$

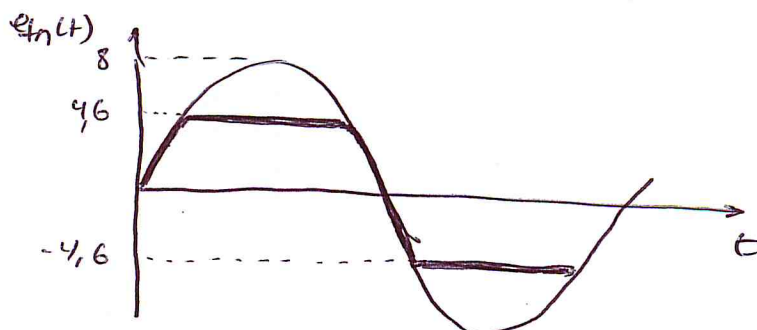
$$\Rightarrow -E - 0,6 \leq \frac{R_2}{R_2 + R_1} V_M \sin \omega t \leq E + 0,6 \Rightarrow -E - 0,6 < \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_M < E + 0,6$$

$$\Rightarrow \frac{(-E - 0,6)(R_1 + R_2)}{R_2} \leq V_M \leq \frac{(E + 0,6)(R_1 + R_2)}{R_2}$$

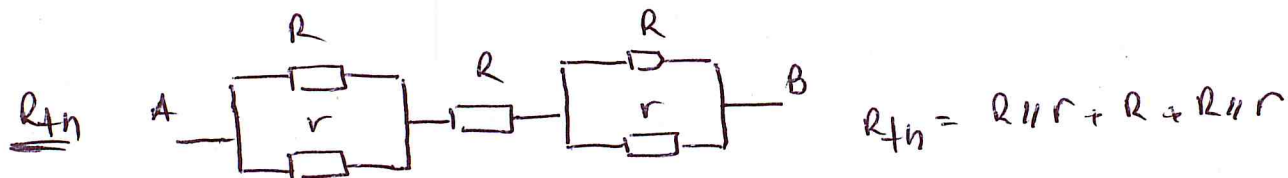
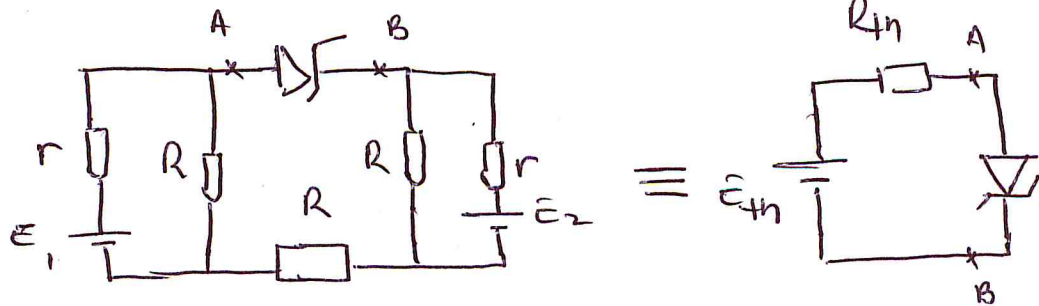
② si $E = 4V$, $R_1 = R_2 = 1k\Omega \Rightarrow e_{th} = \frac{1}{2} V_M \sin \omega t$

si $V_M = 16V \Rightarrow e_{th} = 8 \sin \omega t$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{si } D_1 \text{ est Passante} \Rightarrow V_s = 4,6V \\ \text{si } D_2 \text{ est Passante} \Rightarrow V_s = -4,6V \end{array} \right\} \text{ si } D_1 \text{ et } D_2 \text{ sont bloquées} \Rightarrow V_s = e_{th}$

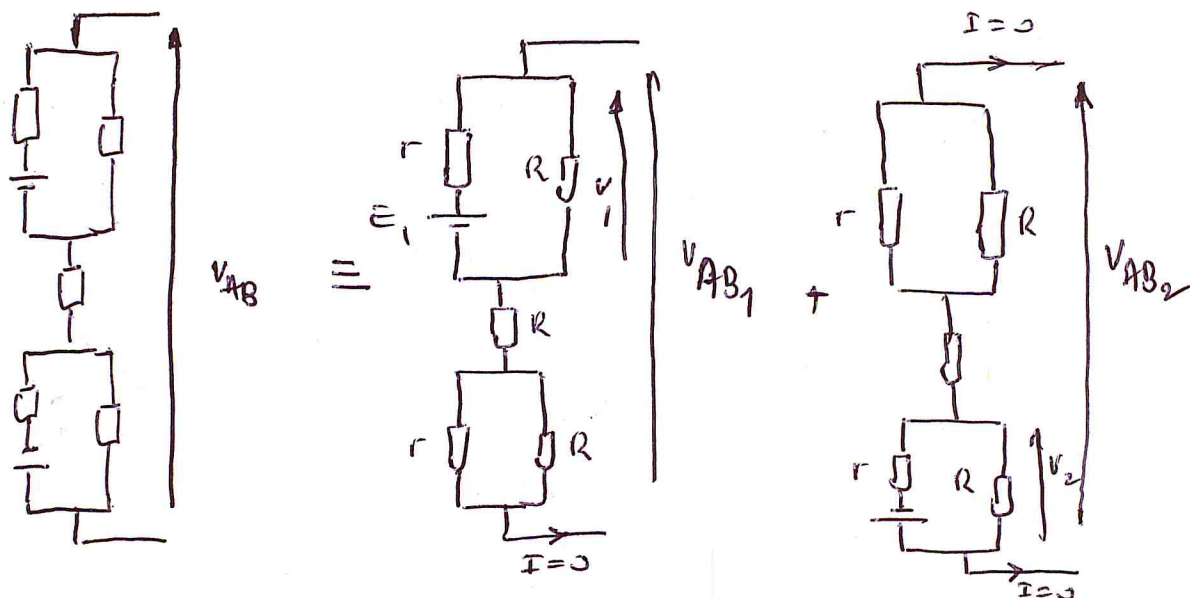


Exo 3. ①



$$R_{th} = R + 2 \frac{Rr}{R+r} = 166,6 \Omega$$

E_{th}



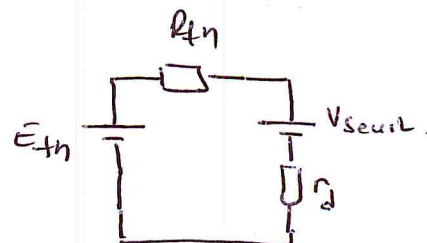
$$V_{AB1} = V_1 = \frac{R}{R+r} E_1, \quad V_{AB2} = V_2 = -\frac{R}{R+r} E_2$$

$$\therefore V_{AB} = E_{th} = \frac{R}{R+r} [E_1 - E_2]$$

② $E_1 = 12V, E_2 = 5 \Rightarrow E_{th} = \frac{100}{150} (7) \approx 4,7V$

$$E_{th} - V_{seuil} - (R_{th} + r_d) I = 0$$

$$\Rightarrow I = \frac{E_{th} - V_{seuil}}{R_{th} + r_d} = \frac{4,7 - 0,6}{166,6 + 10} = 0,02324 = 23,2 \text{ mA}$$

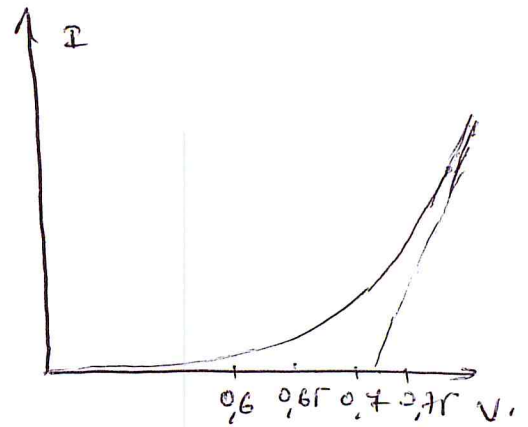


Exo 1.

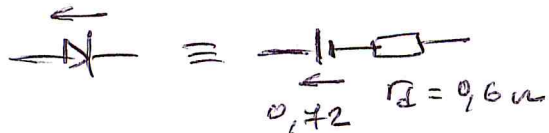
1* le tension de seuil $V_s = 0,72$.

2* la constante dynamique.

$$r_d = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0,79 - 0,77}{104,1 - 71,6} \approx 0,6 \Omega$$



3* Modèle électrique de la diode:

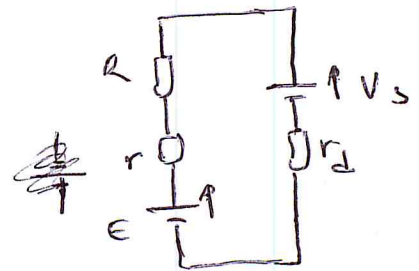


4* le point de fonctionnement:

$$E - V_s = (R + r + r_d) I$$

$$\Rightarrow I = \frac{E - V_s}{R + r + r_d} = \frac{4,1 - 0,72}{3,3 + 2,1 + 0,6} = 0,59 \text{ A}$$

$$\Rightarrow V_D = V_s + r_d I = 0,72 + 0,6 \cdot 0,59 = 1,07 \text{ V}$$

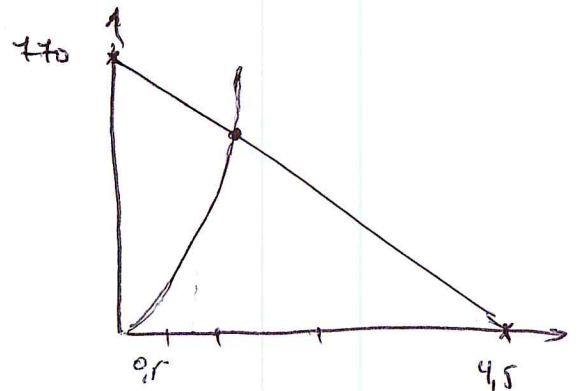


5* la droite de charge: $E - (r + R) I - V = 0$

$$\Rightarrow I = \frac{E - V}{r + R}$$

si $V = E \Rightarrow I = 0$

si $V = 0 \Rightarrow I = \frac{E}{r + R} = \frac{4,1}{5,8} = 0,77$



6*

