

Département de Tronc Commun ST.

Année Univ : 2015/2016

Module : Electronique Fondamentale 1 – 2 année Semestre S3.

Le 12/01/2016 à 8h

Responsable du module : T.ZOUACHE

CONTROLE SEMESTRIELLE

Exercice 1 : (9pts)

A/- On donne pour le circuit de la figure 1 : (5pts)

$$R_1 = 1,2k\Omega, R_2 = 1,8k\Omega, R_3 = 2,7k\Omega, E_1 = 10V, E_2 = 20V.$$

Calculer les courants I_1, I_2, I_3 , en utilisant :

- La méthode de la Superposition.
- La méthode de Millman

B/- Le circuit de la figure 1 est transformé en celui de la figure 2, (4pts)

$$R_1 = 10\Omega, R_2 = 100\Omega, R_3 = 12\Omega, R_4 = 180\Omega, R_6 = 56\Omega, E_1 = 100V, E_2 = 20V. R = 270\Omega.$$

- En utilisant la méthode de Thevenin, trouver le circuit de thevenin équivalent vu à travers la branche AB, puis en déduire le courant passant dans la résistance R_6 .

Exercice 2 : (5pts)

En appliquant la transformation Thevenin-Norton au circuit de la figure 3,

- Trouver son circuit simplifié. (3pts)
- Calculer le courant I traversant la résistance R (2pts)

$$\text{On donne : } R_1 = 10\Omega, R_2 = 15\Omega, R_3 = 8\Omega, R_4 = 15\Omega,$$

$$R = 5\Omega, E = 10V, I_0 = 0.1A.$$

Remarque : I_0 est un générateur de courant continu indépendant.Exercice 3 (6pts) - Question de cours :

- Qu'est-ce qui contrôle la conductivité électrique d'un S/C intrinsèque. (1pts).
- Donner une solution pour remédier à la limitation de la conductivité électrique intrinsèque. (1pts)
- Donner les types de dopage existants en précisant la nature des charges dopées dans chaque cas. (1pts)
- Donner le principe du dopage de type N. (expliquer par un schéma). (1pts).
- Montrer comment se déplacent les charges positives et les charges négatives dans un S/C. (2pts).

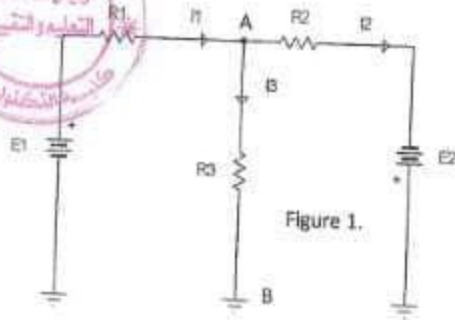


Figure 1.

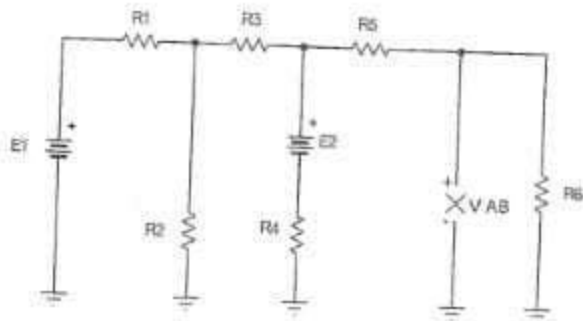


Figure 2.

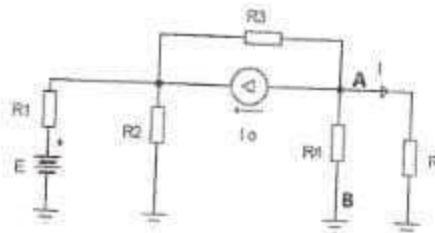
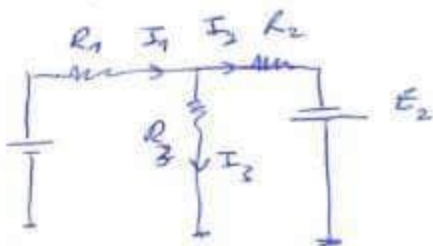


Figure 3.



Exo 1:

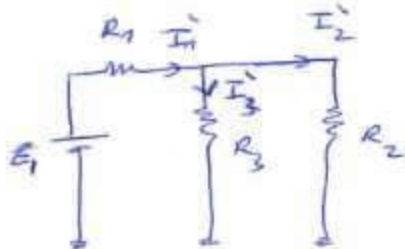
1 - la méthode de superposition



* $E_2 = 0, E_1 \neq 0$.

$$I_1' = \frac{E_1}{R_1 + R_2 \parallel R_3}$$

AN $I_1' = 4,386 \text{ mA}$



• par diviseur de courant

$$I_2' = \frac{R_3}{R_3 + R_2} I_1'$$

AN $I_2' = 2,632 \text{ mA}$

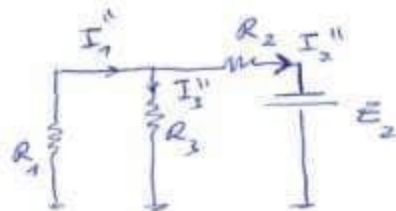
$$I_3' = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I_1' = I_1' - I_2' =$$

AN $I_3' = 1,754 \text{ mA}$

* $E_2 \neq 0, E_1 = 0$

$$I_2'' = \frac{E_2}{R_1 \parallel R_3 + R_2}$$

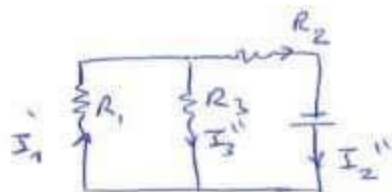
AN $I_2'' = 7,602 \text{ mA}$



• par diviseur de courant.

$$I_1'' = \frac{R_3}{R_1 + R_3} I_2''$$

AN $I_1'' = 5,263 \text{ mA}$



$$I_3'' = I_1'' - I_2'' = -2,339 \text{ mA}$$

(0,2)



Finalement :

$$I_1 = I_1' + I_1'' = 9,649 \text{ mA}$$

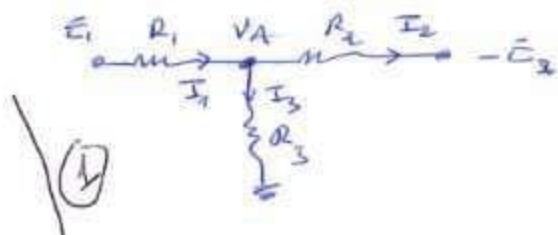
$$I_2 = I_2' + I_2'' = 10,23 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_3' + I_3'' = 1,754 + (-2,339) = -0,585 \text{ mA}$$

(0,3)

2 - Méthode de Millman :

$$V_A = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{-E_2}{R_2} + \frac{0}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$



(1)

$$\text{AN } V_A = -1,579 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{E_1 - V_A}{R_1} = \frac{10 + 1,579}{1,2 \cdot 10^3} = 9,649 \text{ mA} \quad (0,5)$$

$$I_2 = \frac{V_A - (-E_2)}{R_2} = \frac{-1,579 + 20}{1,8 \cdot 10^3} = 10,23 \text{ mA} \quad (0,5)$$

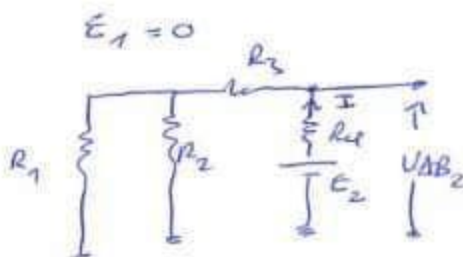
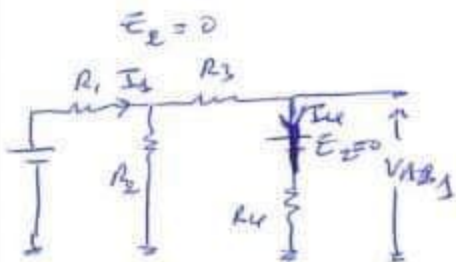
$$I_3 = \frac{V_A}{R_3} = -0,585 \text{ mA} \quad (0,5)$$

B/- on trouve le circuit de thevenin V_{th} par A.B.

1- on determine E_{th}

- on débranche R_6 et on trouve V_{AB}

- on utilise la superposition



$$E_2 = 0$$

$$I_1 = \frac{E_1}{R_1 + R_2 \parallel (R_3 + R_4)}$$

$$\text{AN } I_1 = 1,32 \text{ A}$$

$$V_{AB1} = R_4 \cdot I_4 = R_4 \cdot I_1 \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3 + R_4}$$

$$\text{AN } V_{AB1} = 81,36 \text{ V}$$



$$E_1 = 0$$

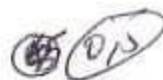
$$I = \frac{E_2}{R_4 + R_3 + R_2 \parallel R_1}$$

$$\text{AN } I = 9,94 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$V_{AB2} = E_2 - R_4 \cdot I$$

$$\text{AN } V_{AB2} = 2,108 \text{ V}$$

$$\Rightarrow E_{th} = V_{AB1} + V_{AB2} = 83,468 \text{ V}$$

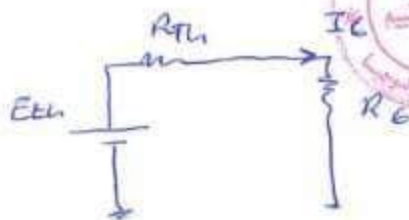


$$2 - R_{th} = ?$$

$$R_{th} = R_5 + (R_4 \parallel (R_3 + R_2 \parallel R_1))$$

$$R_{Th} = 45,87 \Omega - (1)$$

Le circuit devient :

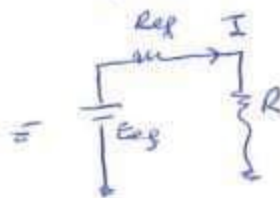
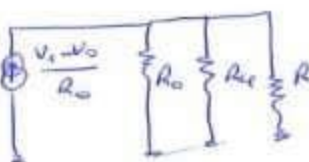
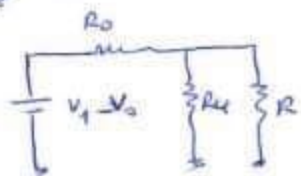
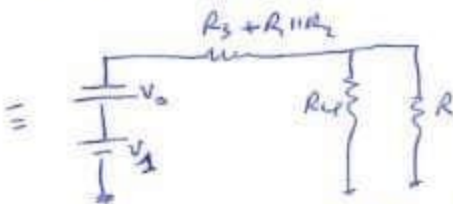
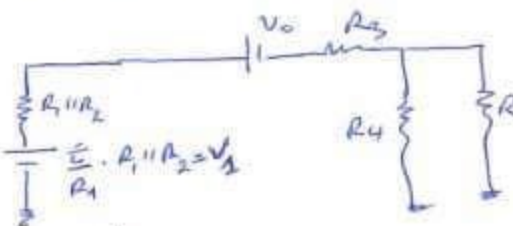
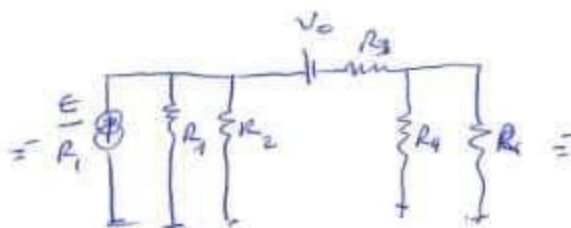
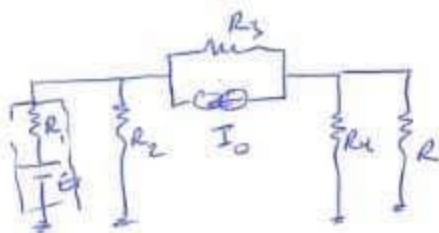
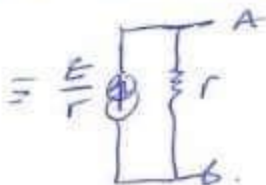
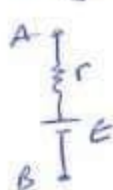


le courant dans I_6 est :

$$I_6 = \frac{E_{Th}}{R_6 + R_{Th}}$$

$$AN \quad I_6 = 0,81 A.$$

Exo 21 transformation thevenin-Norton



$$R_g = 7,2 \, \Omega$$

$$R_g = 2,66 \, \Omega$$

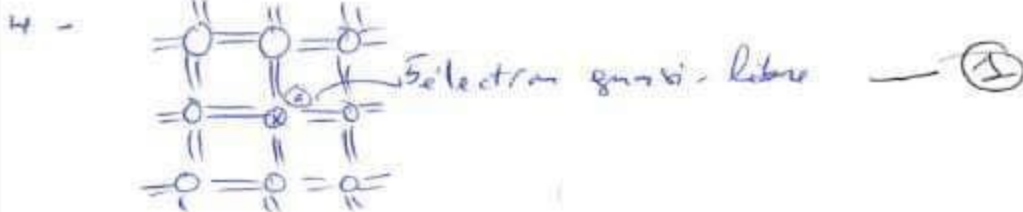
$$I = \frac{E_{as}}{R_{eq} + R}$$

$$A.N \quad I = 0,22A$$



Exo 3:

- 1 - la température ——— ①
- 2 - on effectue un dopage si le SiC ——— ①
- 3 - dopage $\begin{cases} N: \text{dope en électron } (e^-) \\ P: \text{en trous } (e^+) \end{cases}$ ——— ①



5

