

Solution Examen final Electronique Fondamentale 1

Exercice1. (8points)

- 1) Soit le circuit de la figure 1a.
 - a) Retrouver la tension aux bornes de R2 en utilisant le théorème de superpositions.
 - b) Retrouver le modèle équivalent entre A et B de Thevenin.
 - c) Retrouver le modèle équivalent entre A et B de Norton.
- 2) Soit le circuit de la figure 1b. Retrouver le courant I_{R4} qui traverse la résistance R4 en utilisant le modèle de Thevenin de la question 1a

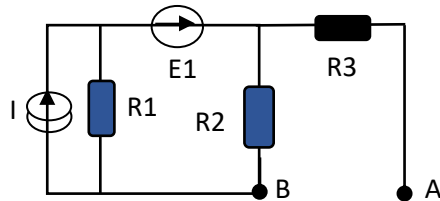


Figure 1a

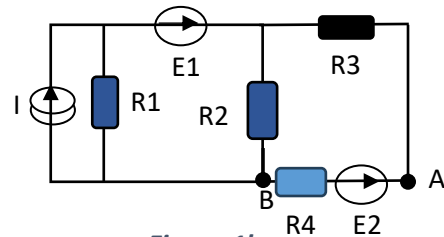


Figure 1b

$R1 = R2 = 200 \Omega$; $R3 = R4 = 100 \Omega$; $E1 = 200V$; $E2 = 2V$; $I = 1A$.

Solution

- 1) a) **Théorème de superpositions**

➤ $E1 = 0$

Nous avons un diviseur de courant. $I_{R3} = 0$ (circuit ouvert)

$$I_{R2}' = \frac{R1}{R1 + R2} I = 0.5A \quad ; \quad V_{R2}' = I_{R2}' * R2 = 100V \quad \text{①}$$

➤ $I = 0$

Nous avons un diviseur de tension. $I_{R3} = 0$ (circuit ouvert)

$$V_{R2}'' = \frac{R2}{R1 + R2} E1 = 100V \quad \text{①}$$

$$V_{R2} = V_{R2}' + V_{R2}'' = 200V$$

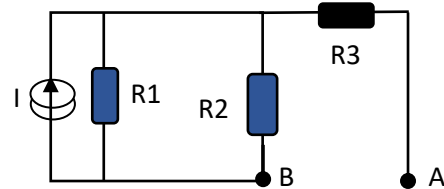


Figure 2a

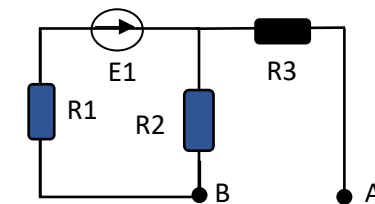


Figure 3a

- b) **le modèle de Thevenin**

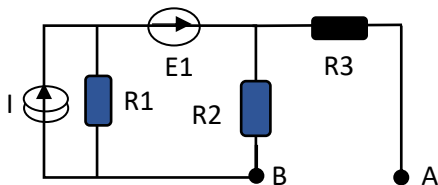
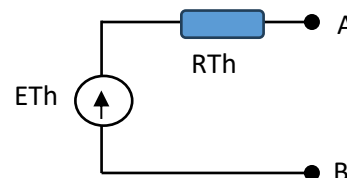
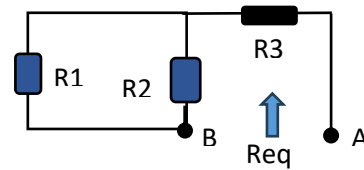


Figure 4a



$$R_{th} = R_{eqAB} = R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 100 + 100 = 200\Omega$$

1



Pour retrouver Eth on peut remplacer la source de courant I en parallèle avec R1 par une source de tension en série avec R1. $E = R_1 * I = 200V$. V_{AB} est retrouvée par la notion du diviseur de tension : $V_{AB} =$

$$E_{th} = \frac{R_2}{R_2 + R_1} (E + E_1) = 200V$$

1

Ou bien $E_{th} = V_{R2}$ retrouvé par superpositions

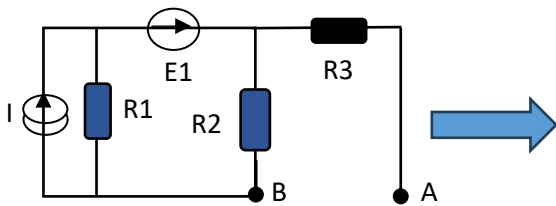


Figure 6a

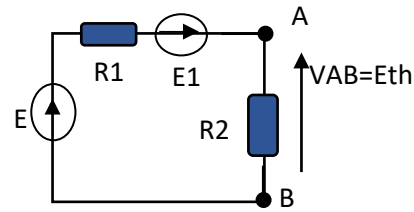


Figure 5a

c) Le modèle de Norton

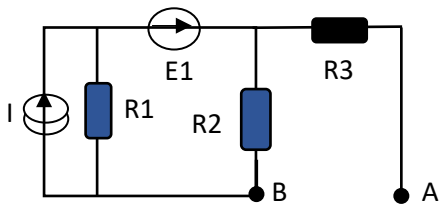
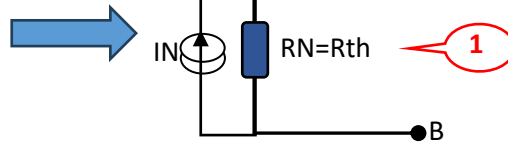


Figure 7a



1

Pour retrouver I_N on fait un court-circuit entre A et B

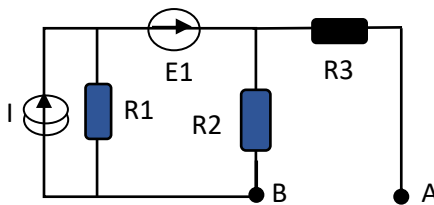


Figure 8a

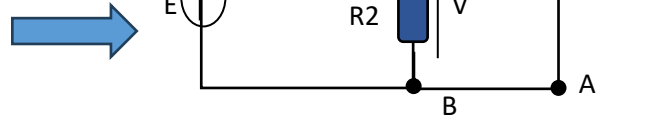


Figure 9a

$$R = R_2 \text{ parallele } R_3 = 66,6667$$

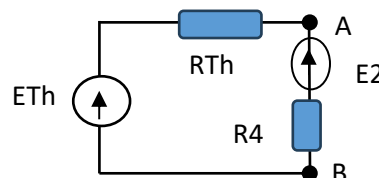
$$V = \frac{R}{R + R_1} (E + E_1) = 100V; \text{ donc } I_{cc} = \frac{V}{R_3} = 1A = I_N$$

1

2)

$$\text{donc } I_{R4} = \frac{(E_{th} - E_2)}{R_{th} + R_4} = 0.66A$$

2



Exercice2. (7 points)

Soit le circuit suivant. $R1=2k\Omega$, $R2=1k\Omega$. $E1=100V$, $E2=200V$.

- 1) Donner l'état de chaque diode *en supposant que les diodes sont parfaites et possèdent une tension de seuil égale à 0.7V.*
- 2) Calculer le courant qui circule dans D1.
- 3) Calculer le courant qui circule dans D2.
- 4) Déduire le courant qui circule dans R2

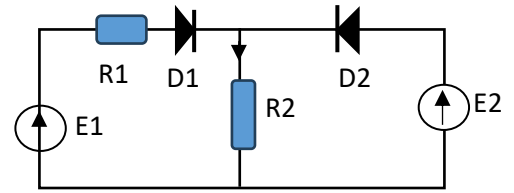


Figure 2

Solution

On suppose que les diodes sont passantes

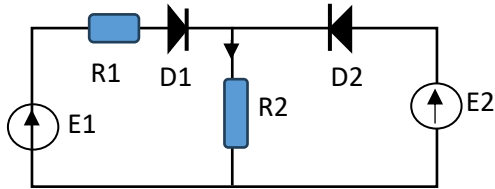


Figure 2

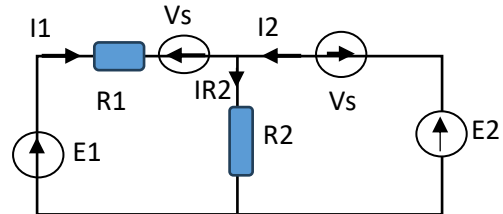


Figure 2

En utilisant la loi des mailles :

$$E1 - R1 * I1 - Vs + Vs - E2 = 0 \Rightarrow I1 = \frac{E1 - E2}{R1} = -0.05A < 0 \text{ donc la diode } D1 \text{ bloquée}$$

En refait le circuit en considérant D1 bloquée et D2 passante

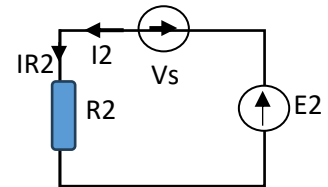
$$E2 - Vs = I2 * R2 \Rightarrow I2 = \frac{E2 - Vs}{R2} = 0.199A > 0 \text{ donc la diode } D2 \text{ passante}$$

Donc

$ID1=0$

$ID2=I2=0.199 \text{ A}$

$IR2=I2=0.199 \text{ A}$



Exercice3. (5 points)

Soit le montage de l'amplificateur de la figure 3. Retrouver la tension Vs.

$R1=10k\Omega$; $R2=20k\Omega$; $R3=30k\Omega$; $R4=30k\Omega$; $V1=4V$; $V2=-4V$; $V3= - 8V$. l'amplificateur est idéal.

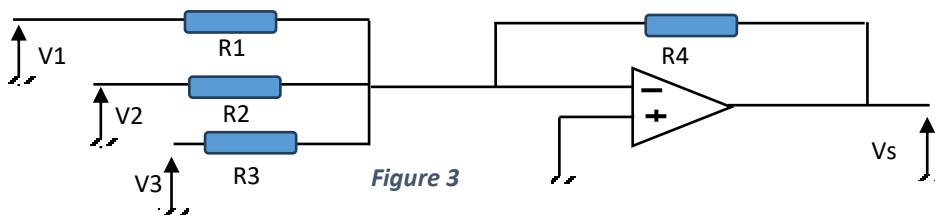


Figure 3

Solution

L'amplificateur est considéré idéal donc $i^+ = i^- = 0$ (impédance d'entrée infinie)

On est en mode linéaire si la sortie est liée à l'entrée inverseuse négative c'est le cas de cet exercice, donc $\epsilon = 0$ donc $\epsilon = E^+ - E^- = 0$ donc $E^+ = E^-$; nous avons E^+ est reliée à la terre $E^+ = E^- = 0$.

D'après la loi des mailles

$$V_1 - R_1 * I_1 = E^- = 0 \Rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} = 0.4mA$$

$$V_2 - R_2 * I_2 = E^- = 0 \Rightarrow I_2 = \frac{V_2}{R_2} = -0.2mA$$

$$V_3 - R_3 * I_3 = E^- = 0 \Rightarrow I_3 = \frac{V_3}{R_3} = -0.2666mA$$

$$V_s + R_4 * I_4 = E^- = 0 \Rightarrow v_s = -R_4 * (I_1 + I_2 + I_3) = 2V$$

