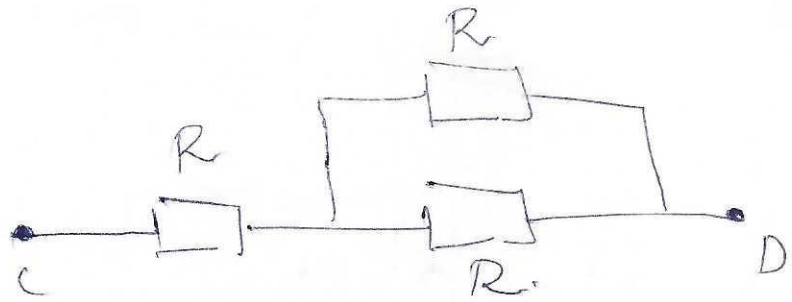


Examen Circuits électriques et électroniques

2014-2015

Exo1: 2

1,5 $\left| \begin{aligned} R_{CD} &= R + R \parallel R \\ &= \frac{3}{2} R \end{aligned} \right|$

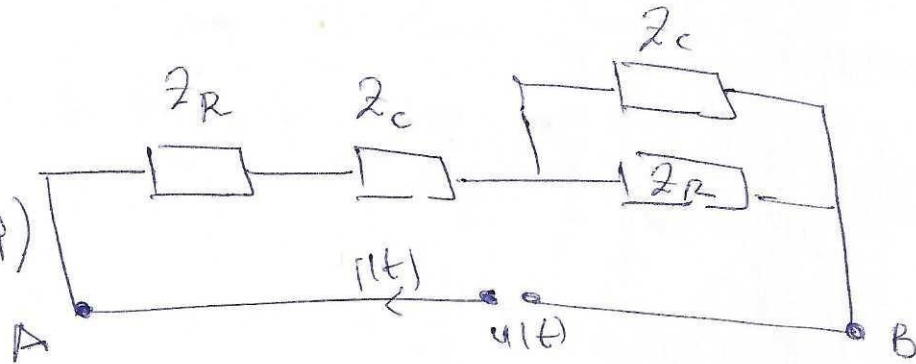


A.N $\left| R_{CD} = \frac{3}{2} k\Omega = 1,5 k\Omega \right|$ 0,5

Exo2: 3

$u(t) = U \sin \omega t$

$i(t) = I \sin(\omega t - \varphi)$



1 - Impédance complexe équivalente

$$Z_{eq} = Z_{AB} = Z_R + Z_C + \frac{Z_C Z_R}{Z_C + Z_R}$$

1
$$= R - j\omega C + \frac{R}{1 + j\omega RC}$$

$$= R \left(1 + \frac{1}{1 + R^2 \omega^2 C^2} \right) - j \left[\frac{1 + R^2 \omega^2 C^2 + R^2 \omega^2 C^2}{\omega C (1 + R^2 \omega^2 C^2)} \right]$$

$$X(\omega) = R \left(1 + \frac{1}{1 + R^2 \omega^2 C^2} \right) \quad Y(\omega) = - \frac{1 + 2R^2 \omega^2 C^2}{\omega C (1 + R^2 \omega^2 C^2)}$$

2 - Le déphasage.

$$\bar{u} = Z_{ep} \bar{i} \quad \text{Donc} \quad \arg \bar{u} = \arg Z_{ep} + \arg \bar{i}$$
$$0 = \arg Z_{ep} - \varphi$$

$$\varphi = \arctg \frac{\gamma(\omega)}{\overline{X(\omega)}}$$

1

$$\varphi = \arctg \left[\frac{-(1 + 2R^2 C^2 \omega^2)}{RC\omega(1 + R^2 C^2 \omega^2)} \right]$$

3 - Détermination de Z_0 .

Z_{ep} est purement réelle

$$\rightarrow \gamma(\omega) = 0$$

0.5

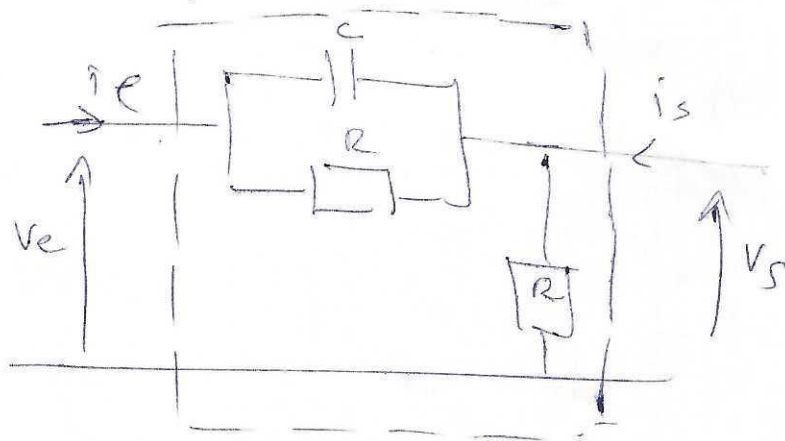
$$Z_0 = X(\omega) = R \left(\frac{2 + R^2 C^2 \omega^2}{1 + R^2 C^2 \omega^2} \right)$$

4 - Type de déphasage

0.5 $\varphi(\omega) = 0 \Rightarrow$ En phase

Ex 3

1 - Matrice de transfert.



$$1 \quad T = \begin{bmatrix} 1 & \frac{R}{1+jR\omega} \\ \frac{1}{R} & 1 + \frac{1}{1+jR\omega} \end{bmatrix}$$

2 - Fonction de transfert $H(j\omega)$ ($i_s = 0$)

$$V_s = \frac{R}{R + Z_{eq}} V_e \quad \text{avec} \quad Z_{eq} = \frac{R}{1+jR\omega}$$

$$1 \text{ doi} \quad H(j\omega) = \frac{1}{2} \left[\frac{1+jR\omega}{1+j\frac{R\omega}{2}} \right]$$

$$\begin{array}{l} 0,25 \\ 0,25 \end{array} \quad \boxed{\begin{array}{c} a = \frac{1}{2} \\ \hline \chi = R\omega \end{array}}$$

$$= a \left[\frac{1+j\chi}{1+ja\chi} \right]$$

3- Expression de $G(u)$ et G_{db}

$$G(u) = |H(j\omega)|$$

0,5

$$G(u) = \frac{a \sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+a^2 x^2}}$$

$$G_{db} = 20 \log G(u) = 20 \log \frac{a \sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+a^2 x^2}}$$

0,5

$$G_{db} = 20 \log a + 10 \log (1+x^2) - 10 \log (1+a^2 x^2)$$

4- Expression de la phase $\phi(u)$

$$\phi(u) = \arctan \frac{\text{Im}(H(j\omega))}{\text{Re}(H(j\omega))} \quad ?$$

$$= \arg a(1+jx) - \arg (1+jax)$$

$$= \arctan x - \arctan ax$$

0,5

$$\phi(u) = \arctan x - \arctan ax$$

⑤ 5 - Expression de l'asymptote.

• $x \rightarrow 0$

0,25 $\boxed{G_{db}(x) = 20 \log a}$

asymptote parallèle à l'axe des abscisses

0,25 $\boxed{\phi(x) = 0}$ asymptote parallèle à l'axe des abscisses.

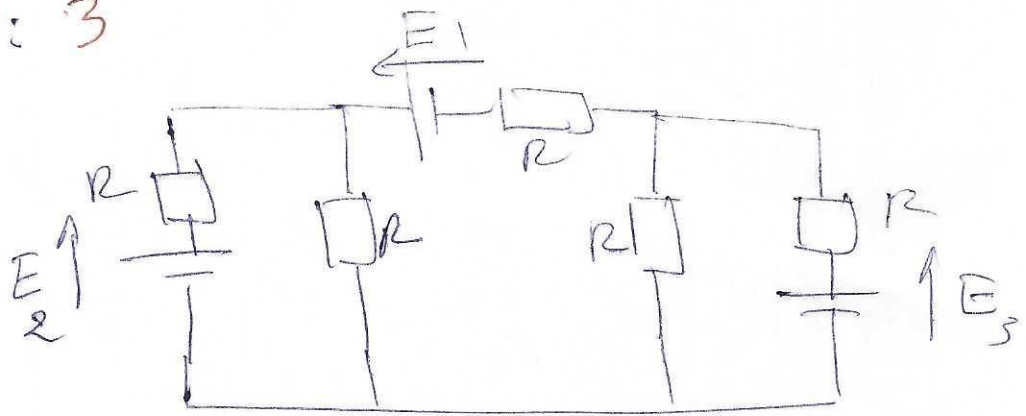
• $x \rightarrow \infty$

$$G_{db}(x) = 20 \log a + 10 \log x^2 - 10 \log a x^2$$

0,25 $\boxed{G_{db}(x) = 0}$ asymptote parallèle à l'axe des abscisses

0,25 $\boxed{\phi(x) = 0}$ asymptote parallèle à l'axe des abscisses

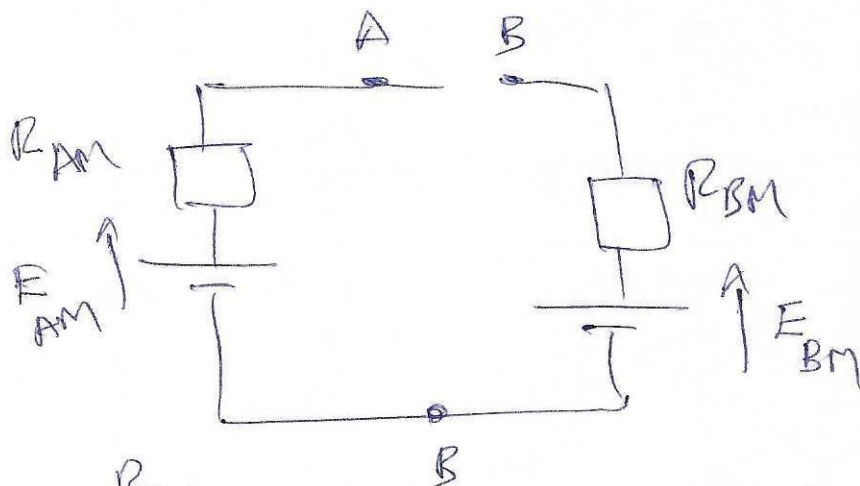
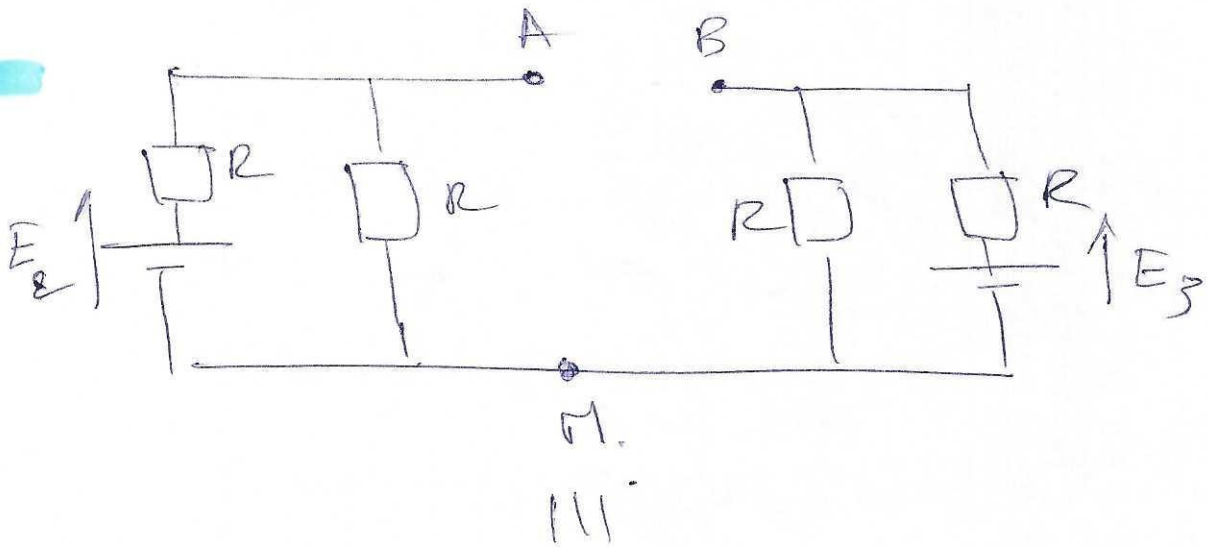
Exo 4 : 3



1 - Le circuit contient :

- 0,25 = 8 dipôles
- 0,25 = 5 branches
- 0,25 = 2 nœuds

2 -



Avec

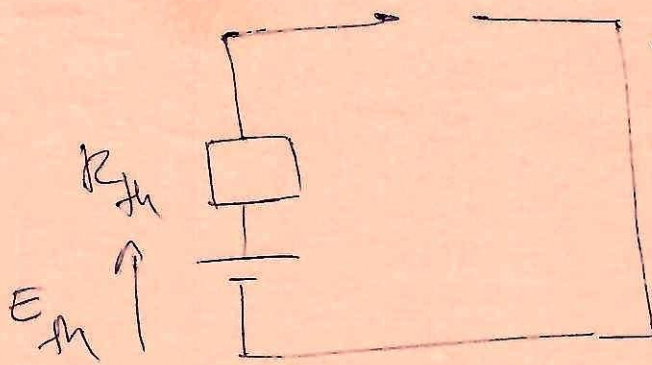
$$R_{AM} = \frac{R}{2}$$

$$E_{AM} = E_2/2$$

et

$$R_{BM} = \frac{R}{2}$$

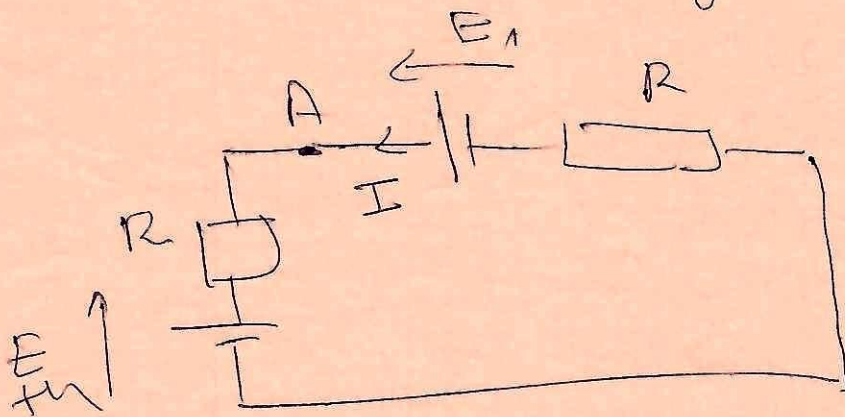
$$E_{BM} = E_3/2$$



$$R_{th} = R$$

$$E_{th} = \frac{E_2 - E_3}{2}$$

3 - Le courant délivré par E_1 .



Loi des mailles :

$$E_{th} + 2R I - E_1 = 0$$

$$I = \frac{E_1 - \frac{E_2 - E_3}{2}}{2R}$$

$$I = \frac{2E_1 - E_2 + E_3}{4R}$$

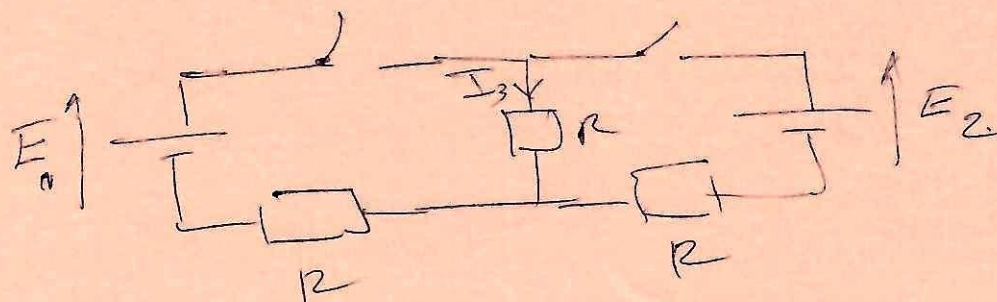
A.N

$$I = 3,25 \text{ mA}$$

0,25

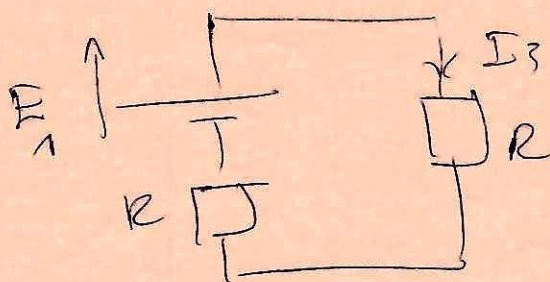
Exo 5: 4

1- D_1 bloquée, D_2 bloquée



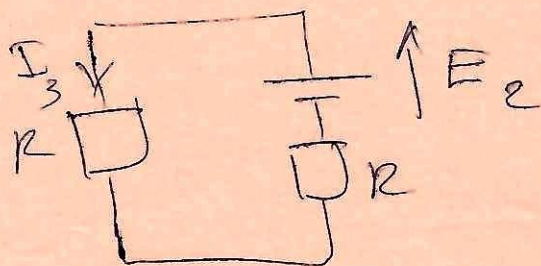
1 $I_3 = 0$ pas de courant

2- D_1 Passante et D_2 bloquée



$$I_3 = \frac{E_1}{2R}$$

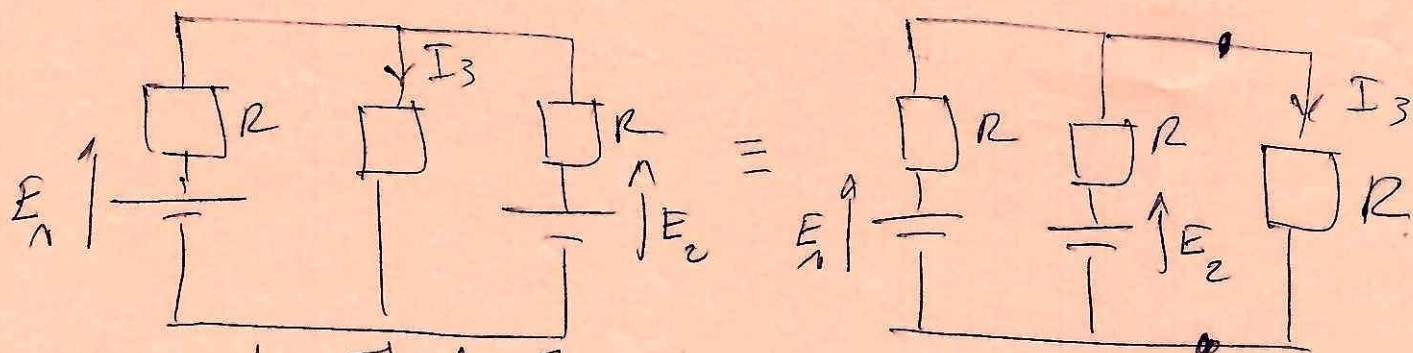
3- D_1 bloquée et D_2 passant.



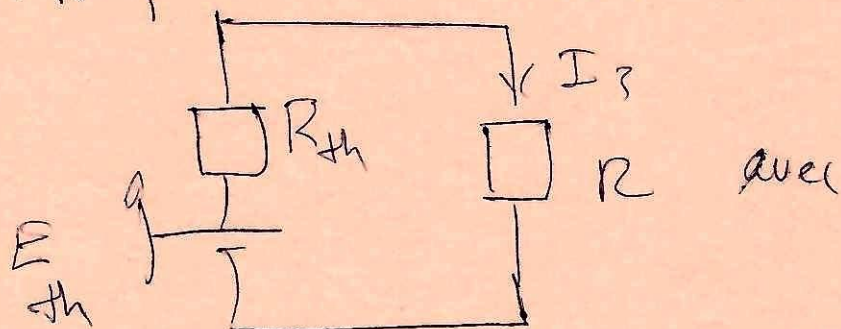
$$I_3 = \frac{E_2}{2R}$$

A-

D_1 passante, D_2 passante.



Application Th de Thevenin



$$R_{th} = \frac{R}{2}$$

$$E_{th} = E_2 + R I$$

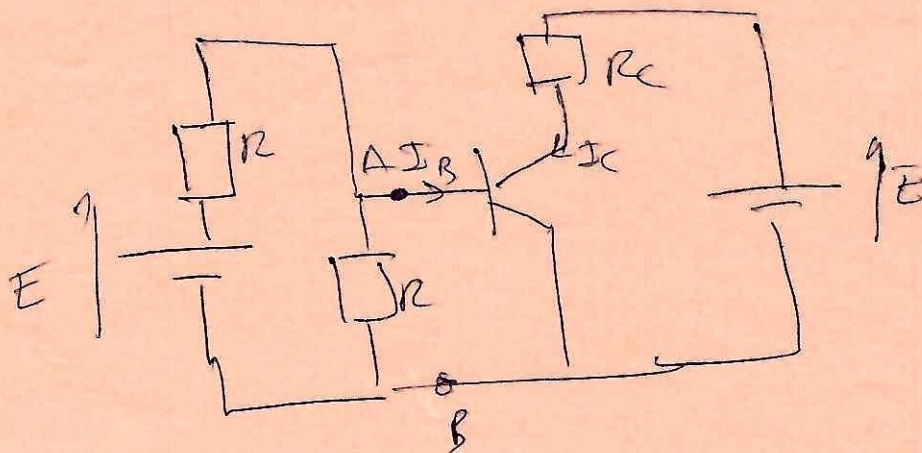
$$= E_1 - R I$$

$$E_{th} = \frac{E_1 + E_2}{2}$$

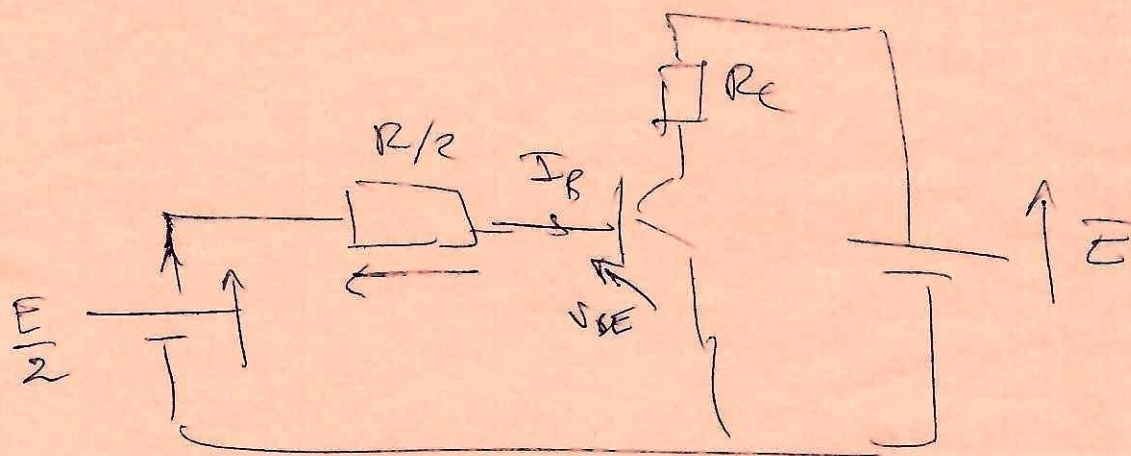
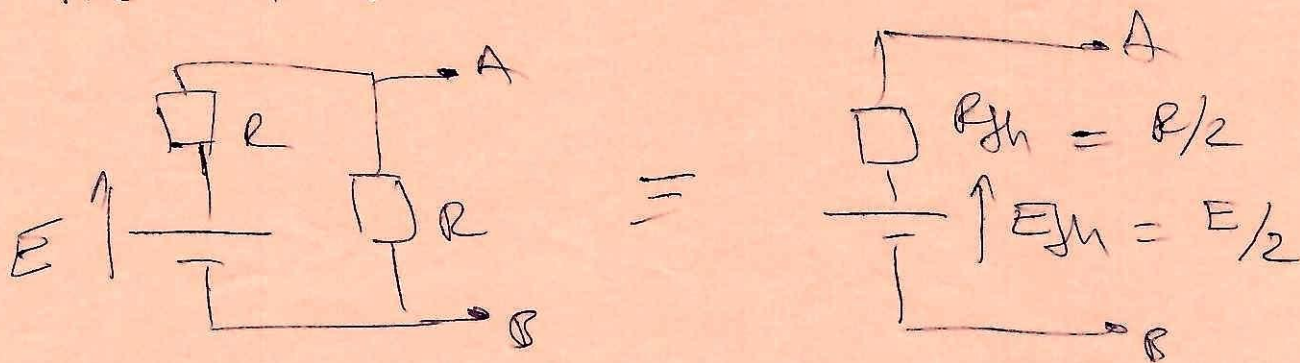
I_3

$$I_3 = \frac{E_1 + E_2}{3R}$$

Exo 6.3



Thévenin entre A et B



Calcul de I_B

Loi des mailles

$$\frac{E}{2} = \frac{R}{2} I_B + V_{BE}$$

$$I_B = \frac{E - 2V_{BE}}{R}$$

Avec $I_B = 186 \mu A$

Mode de fonctionnement du Transistor
est normal

0,25 $I_C = \beta I_B$

0,25 A.N

$$I_C = 37,2 \text{ mA}$$

2- Vérification de mode de fonctionnement,

$$E = R_C I_C - V_{BC} + V_{BE}$$

$$V_{BC} = R_C I_C + V_{BE} - E$$

1 A.N $V_{BC} = 37,2 + 0,7 - 20 > 0$

d'où le mode choisi est faux
on recalcule le courant I_C :

$$E = R_C I_C$$

1 $I_C = \frac{E}{R_C}$

A.N

$$I_C = 20 \text{ mA}$$