

Exercice 1

Réponse :

1)

$$\text{Maille d'entrée : } V_{BE} + R_B I_B = V_{CC}$$

$$\text{On a } I_B = I_C / \beta = 1 \text{ mA}$$

$$\text{Donc } R_B = (V_{CC} - V_{BE}) / I_B = (12 - 0,7) / 1 \text{ (K}\Omega\text{)}$$

Finalement on doit prendre $R_B = 11,3 \text{ K}\Omega$ pour obtenir un courant de 100mA dans la résistance R_L .

2)

$$I_C \text{ est maximal lorsque } I_C = V_{CC} / R_C.$$

$$\text{Donc } I_C = 12 / 60 = 0,2 \text{ A soit } 200 \text{ mA.}$$

Le transistor est saturé donc lorsque I_C atteint la valeur 200 mA

$$3) \text{ pour avoir } I = I_{\text{sat}} = 200 \text{ mA il faut avoir } I_{B\text{sat}} = I_{C\text{sat}} / \beta = 200 / 100 = 2 \text{ mA}$$

$$\text{Il faut donc } R_{B\text{sat}} = (V_{CC} - V_{BE}) / I_{B\text{sat}} = (12 - 0,7) / 2 = 5,65 \text{ K}\Omega$$

Pour saturer le transistor I_B doit être $> 2 \text{ mA}$ et donc $R_B < 5,65 \text{ K}\Omega$

3)

Si on diminue R_B I_B augmente et aussi I_C mais lorsque R_B devient inférieure à 5,65 I_B devient supérieure à 2 mA mais I_C ne peut plus suivre cette augmentation et se sature à 200mA.

Exercise 2

$$V_{BE} + R_B I_B = V_{CC}$$

$$R_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{I_B} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{\frac{I_C}{\beta}}$$

$$R_B = \frac{12 - 0,7}{3,6} \cdot 80$$

$$R_B = 251 \text{ k}\Omega$$

$$V_{CE} + R_L I_C = V_{CC}$$

$$R_L = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{I_C}$$

$$R_L = \frac{12 - 6}{3,6} = 1,67 \text{ k}\Omega$$

Exercise 3

$$R_E I_C + V_{BE} + R_B I_B = V_{CC}$$

$$I_C \left(R_E + \frac{R_B}{\beta} \right) = V_{CC} - V_{BE}$$

$$\frac{I_C}{(\text{mA})} = \frac{V_{CC} - 0,7}{R_E + \frac{R_B}{\beta}} = \frac{15 - 0,7}{2 + \frac{430}{100}}$$

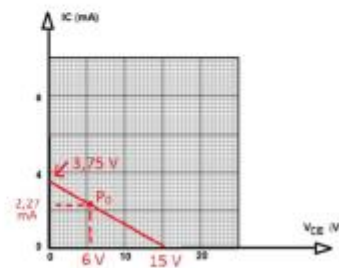
$$\frac{I_C}{\text{mA}} = 2,27 \text{ mA}$$

De même

$$R_E I_C + V_{CE} + R_C I_C = V_{CC}$$

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E)$$

$$V_{CE} = 6 \text{ V}$$

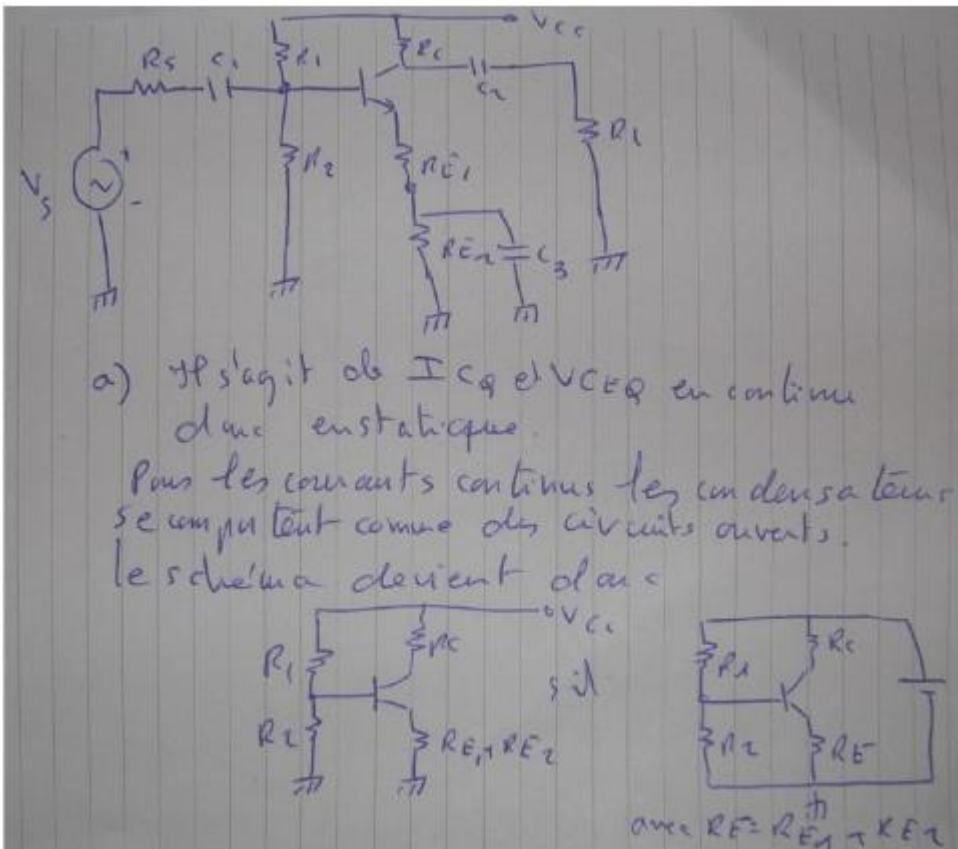


$$V_C = V_{CC} - R_{C} I_C = 15 - 2.2,27 = 10,46 \text{ V}$$

$$V_B = V_{CC} - R_{B1} I_B = 15 - 430 \cdot (2,27/100) = 12,73 \text{ V}$$

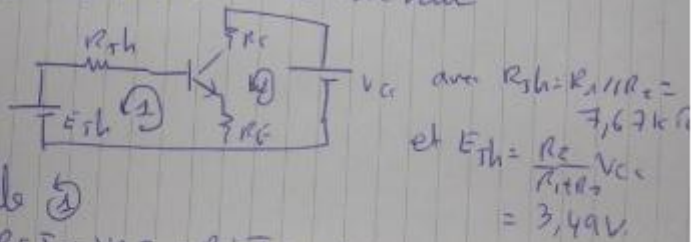
$$V_E = V_B - 0,7 = 12 \text{ V}$$

Exercice 4



on applique le théorème de Thévenin

=>



maille ①

$$R_E I_C + V_{BE} + R_{Th} I_B - E_{Th} = 0$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} \Rightarrow$$

$$I_C (R_E + \frac{R_{Th}}{\beta}) = E_{Th} - V_{BE} \Rightarrow I_C = \frac{E_{Th} - V_{BE}}{R_E + \frac{R_{Th}}{\beta}}$$

$$I_C = \frac{3,49 - 0,7}{970 + \frac{7670}{160}} = 2,74 \text{ mA}$$

$$I_{C0} = 2,74 \text{ mA}$$

maille ②

$$R_E I_C + V_{CE} + R_C I_C = V_{CC}$$

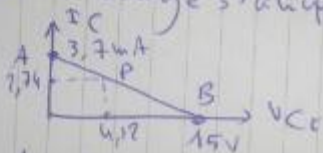
$$V_{CE} = V_{CC} - (R_C + R_E) I_C$$

$$= 15 - (3000 + 970) \cdot 2,74 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{CE} = 4,12 \text{ V}$$

$$V_{CE0} = V_{CEQ} = 4,12 \text{ V}$$

la droite de charge statique est:



À pt A. $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E} = \frac{15}{3970} = 3,7 \text{ mA}$ est le pt de saturation

$I_{C0} = 2,74 < 3,7 \text{ mA}$ donc le transistor n'est pas saturé