

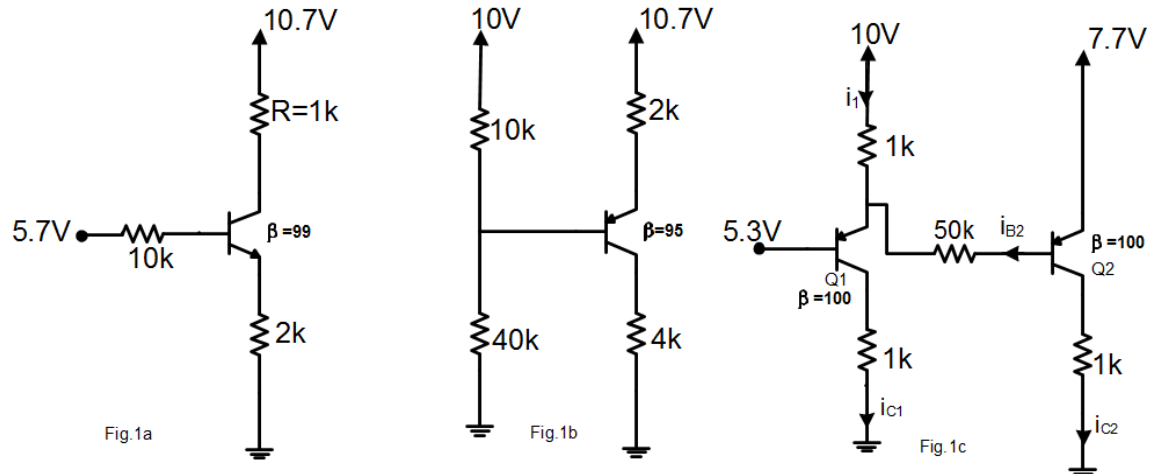
Série 3

SMP4 : Electronique Sections A/B

Transistors Bipolaires/Amplificateurs

Exercice 1 :

Les transistors de la figure 1 sont caractérisés par $|V_{BE}| = 0.7V$, $|V_{CE(sat)}| = 0.2V$ et β .

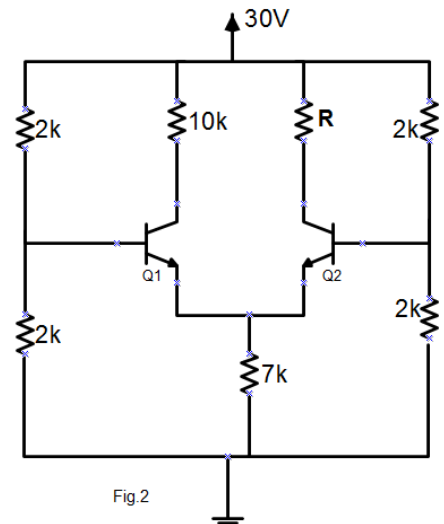


- Fig. 1a : a) Déterminer I_B , I_C , I_E , V_{CE} et V_{CB} . b) On suppose que $R = 10k\Omega$. Reprendre la même question a).
- Fig. 1b : Déterminer I_B , I_C , I_E , V_{CE} et V_{CB} .
- Fig. 1c : Déterminer I_{C1} , I_{C2} et I_1 .

Exercice 2 :

On considère le circuit de la figure 2. Les transistors NPN $Q1$ et $Q2$ sont identiques et sont caractérisés par $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7V$, $\beta_1 = \beta_2 = 100$. Déterminer les points de fonctionnements des deux transistors pour :

- $R = 10k\Omega$
- $R = 0\Omega$

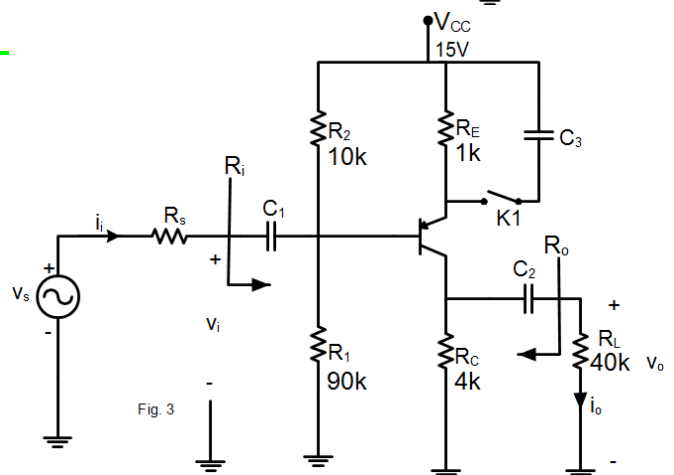


Exercice 3 :

Le transistor de l'amplificateur de la figure 3 est caractérisé par $V_{EB(act)} = 0.7V$, $V_{EC(sat)} = 0.2V$, $\beta = 100$ et $r_o^{-1} = 10^{-2}mA/V$.

- Etablir le schéma en dynamique du transistor et déterminer r_π et la tension Early V_A . On donne $R_s = 2k\Omega$.

L'interrupteur $K1$ est ouvert.



- Etablir le schéma en dynamique de l'amplificateur et déduire sa nature (Emetteur Commun, Collecteur Commun, Base commune).

3. Déterminer le gain en tension $A_v = v_o/v_i$ de l'amplificateur, le gain en courant $A_i = i_o/i_i$, la résistance d'entrée R_i et la résistance de sortie R_o .
4. Reprendre les questions 2° et 3° lorsque l'interrupteur $K1$ est fermé.

Exercice 4 :

On considère l'amplificateur à deux étages de la figure 4(a). On suppose que $R_S = 0$, $R_1 = 100k\Omega$, $R_2 = 90k\Omega$, $R'_1 = 10k\Omega$, $R'_2 = 90k\Omega$, $R_L = R_{C2} = 5k\Omega$ et $R_{E1} = 9k\Omega$. Le transistor $Q1$ est caractérisé par les paramètres hybrides en collecteur commun $h_{22c} \simeq 0$, $h_{11c} = 1k\Omega$, $h_{12c} \simeq 1$ et $h_{21c} = -100$. Le transistor $Q2$ est caractérisé par les paramètres hybrides en émetteur commun $h_{12e} = h_{22e} \simeq 0$, $h_{21e} = 100$, $h_{11e} = 1k\Omega$.

1. Déterminer les paramètres $r_{\pi i}, r_{oi}, \beta_i$ du transistor Q_i , $i = 1, 2$.
2. Déterminer les gains de l'amplificateur en tension $A_v = v_o/v_s$ et en courant $A_i = i_o/i_i$ où i_i est le courant d'entrée et i_o le courant débité dans la charge R_L .
3. Déterminer les caractéristiques (résistance d'entrée R_{ij} , résistance de sortie R_{oj} et gain en tension à vide A_{v0j}) de l'étage $j = 1, 2$.
3. Dédurre à partir de la figure équivalente *Fig.4(b)* le gain en tension A_v et le gain en courant A_i de l'amplificateur de la *Figure.4(a)*.

