

Electronique Analogique, Série n°2

Exercice 1 :

Pour les circuits suivants, déterminer I_C et V_{CE} . Les transistors sont caractérisés par $\beta = 50$, $|V_{BE(active)}| = 0.7V$ en mode normal/saturation et $|V_{CE(sat)}| \approx 0.2V$.

Exercice 2 :

On considère le circuit de polarisation par pont

diviseur de la figure 1.

On donne $V_{CC} = 5V$, $R_E = 0.2k\Omega$, $R_C = 1k\Omega$, $\beta = 100$ et $V_{BE} = 0.7V$.

1°) Si $R_1 + R_2 = 11.25k\Omega$, déterminer R_1 et R_2 de sorte que le point de fonctionnement soit au «milieu de la droite de charge ».

2°) Les résistances R_1 et R_2 étant fixées, calculer la variation ΔI_C pour une augmentation de température de $20^\circ C$. A la température initiale $V_{BE} = 0.7V$ et $I_{CB0} = 5\mu A$.

On note que la tension V_{BE} diminue quand la température augmente à raison de $2mV/^\circ C$ et I_{CB0} double de valeur pour chaque augmentation de $10^\circ C$.

Exercice 3 :

Les transistors Q1 et Q2 sont caractérisés par $\beta = 100$.

La tension $|V_{BE}| = 0.7V$.

Déterminer V_{B1} , V_{CE1} et V_{CE2} .

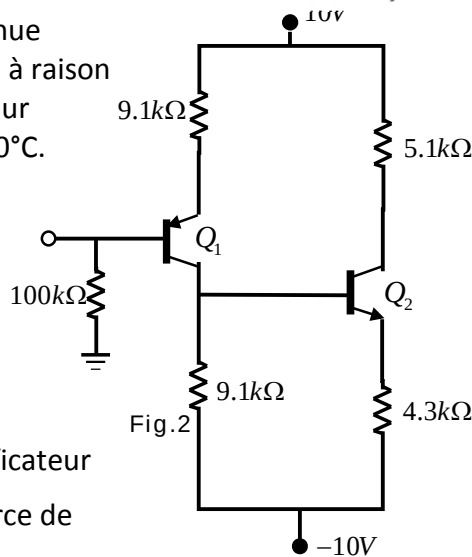


Fig.2

Exercice 4 : On considère l'amplificateur

différentiel polarisé par une source de courant constant I_0 (cf. Fig. 3)

Données : V_1 et V_2 varient entre $-5V$ et $+5V$. Q1, Q2 et Q3 sont des transistors bipolaires identiques caractérisés par $\beta = 100$, $V_{BE} = 0.5V$, $V_{CEsat} = 0.2V$.

- Déterminer la valeur de la résistance R_3 pour que la source de courant ait une intensité $I_0 = 50mA$
- On suppose que $I_0 = 50mA$. Déterminer pour les cas suivants :
 - $V_1 = 0V, V_2 = 0V$, b) $V_1 = -5V, V_2 = 0V$, c) $V_1 = 0V, V_2 = -2V$

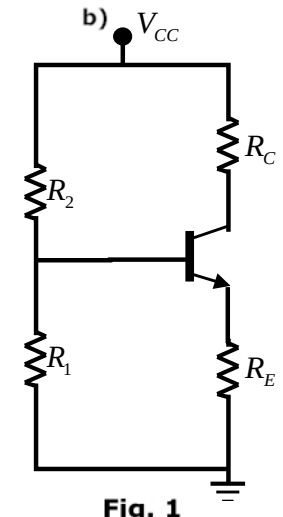
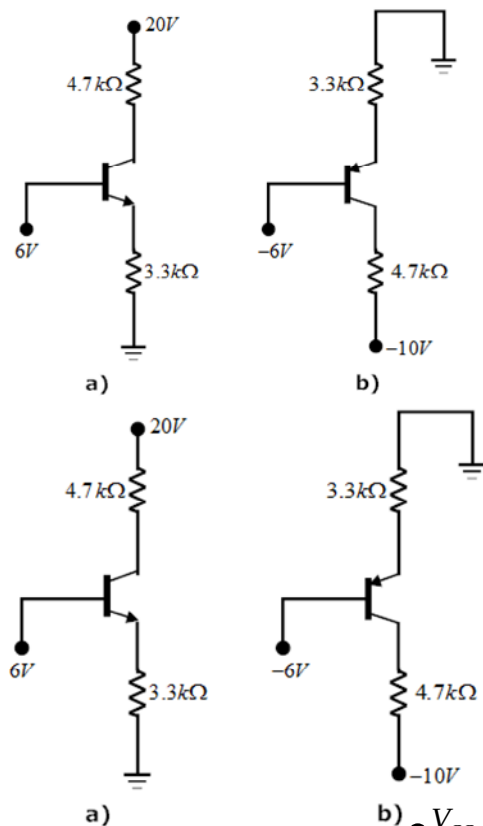


Fig. 1

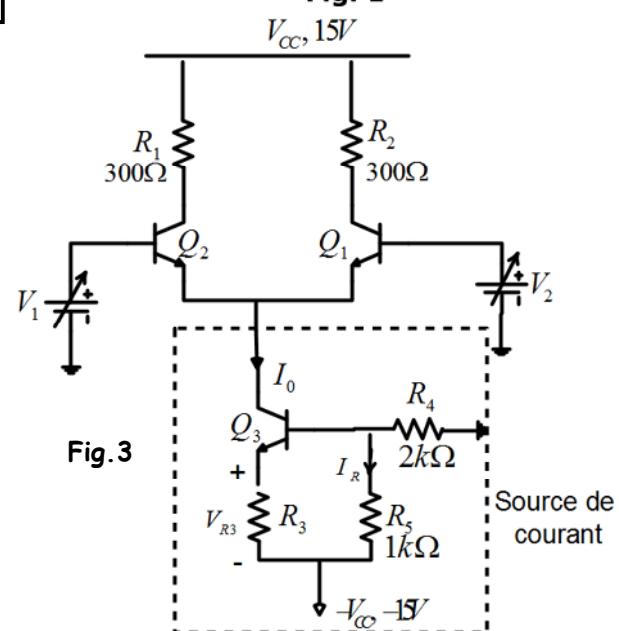


Fig.3

Source de courant

les potentiels $V_{E,Qi}$, $V_{C,Qi}$, $V_{B,Qi}$ et les courants $I_{C,Qi}$ pour $i = 1,2,3$ ainsi que le mode de fonctionnement de chaque transistor Q_i (mode active, saturé ou bloqué).

Exercice 5 :

Soit le circuit amplificateur de la figure 4. Le transistor est caractérisé, en dynamique, par les paramètres hybrides suivants :

$$r_\pi = h_{21e} \approx \beta = 50, h_{11e} = 600\Omega, h_{22e} \approx 0$$

Les capacités sont des courts circuits en régime variable.

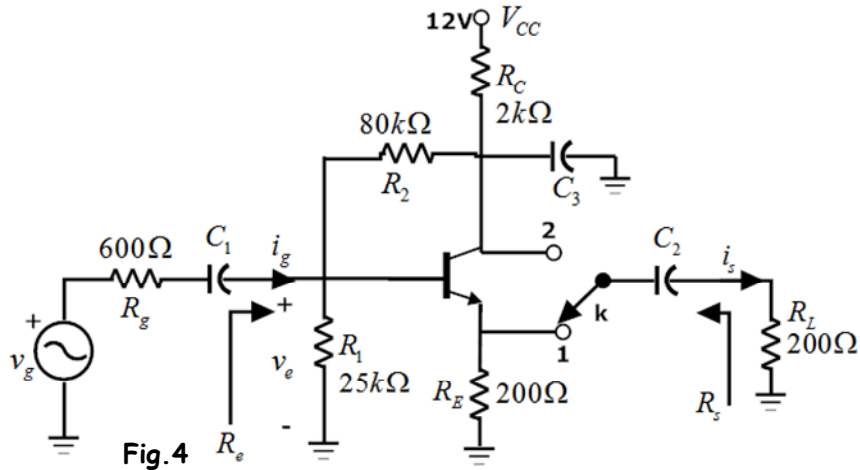


Fig.4

A. Interrupteur k à la position

1. Etablir le schéma en dynamique et identifier le type de l'amplificateur (EC, CC ou BC)
2. Déterminer l'impédance d'entrée R_e , l'impédance de sortie R_s , le gain en tension $A_v = v_s / v_e$ et le gain en courant $A_i = i_s / i_g$.

B. Interrupteur k à la position 2 :

On déconnecte la capacité C_3 . Reprendre les questions 1 et 2.

Exercice 6 :

On considère le montage amplificateur cascode de la figure 5. Les transistors Q_1 et Q_2 sont identiques et caractérisés par $\beta_1 = \beta_2 = \beta = 200$, $V_{BE1} = V_{BE2} = V_{BE} = 0.7V$. On suppose une température ambiante.

1. Déterminer I_{CQ1} , I_{CQ2} , V_{CEQ1} et V_{CEQ2} . En déduire les paramètres petits signaux des transistors (On négligera $1/h_{22e}$).
2. Etablir le schéma en dynamique de l'amplificateur.
3. Déterminer le gain en tension $A_v = \frac{v_o}{v_i}$, la résistance d'entrée R_i et la résistance de sortie R_o .
4. On connecte une charge de $10k\Omega$ à la sortie. Déterminer le gain en courant A_i de l'amplificateur.

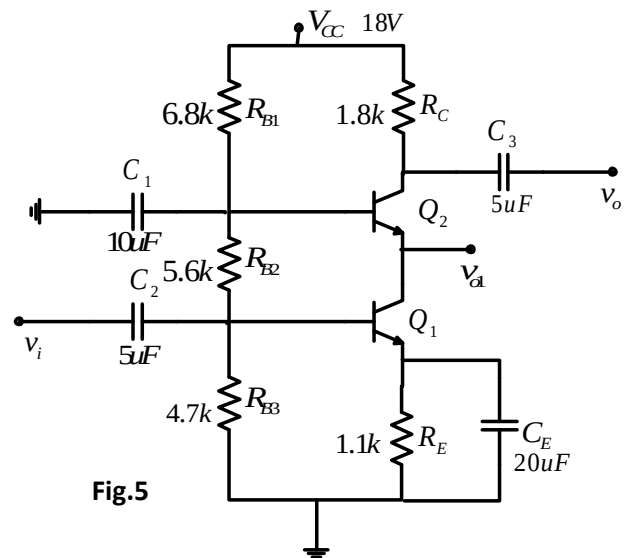


Fig.5

Exercice 7 :

Soit l'amplificateur à base de transistors bipolaires en montage Darlington de la figure 6.

La température est supposée égale à $27^\circ C$.

1. Déterminer I_{CQ1} , I_{CQ2} , I_C (courant dans R_C) et V_{CEQ2}
2. Déterminer les paramètres petits signaux des transistors.
On négligera $1/h_{22e}$
3. Etablir le schéma en dynamique de l'amplificateur
4. Déterminer la résistance d'entrée R_i , la résistance de sortie R_o et le gain en tension A_v .

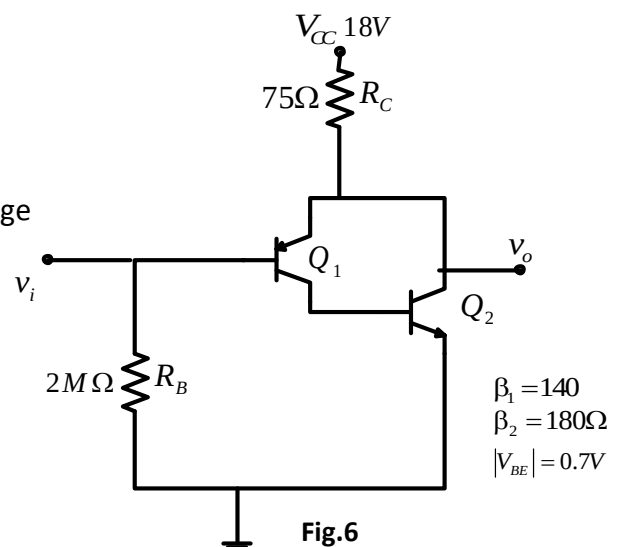


Fig.6