

CONTROLE

Exercice1

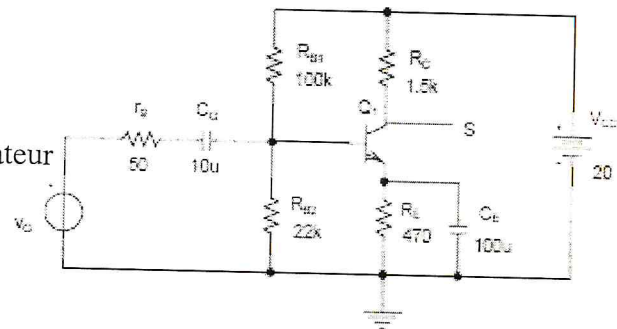
Dans le montage de la figure ci-dessous. Le transistor possède les caractéristiques suivantes $\beta = 150$, $V_A = \infty$. Les composants C_G et C_E sont respectivement des condensateurs de liaison et de découplage. On donne $U_t = 25\text{mV}$

Etude du régime continu

1. Calculer le courant I_c au repos. $R_B = R_{B1} \parallel R_{B2}$

Etude du régime dynamique aux faibles signaux

2. Déduisez la valeur du paramètre r_{be} .
3. Donner le schéma équivalent petit signal de l'amplificateur
4. calculez le gain en tension $A_v = V_S/V_G$, les résistances d'entrée et de sortie. ($R_B \gg r_g$, r_{ce} est infinie)



Exercice2

Le montage de la figure1 ci contre est un miroir amélioré, où les transistors T_2 et T_3 sont identiques. $\beta = 100$. $V_p = 50\text{V}$.

- 1/ En négligeant les courants de base, écrire l'expression de I_{ref} en fonction de V_{BE2} . En déduire l'expression de I_o en fonction de I_{ref} , U_t , R_2 et I_{SBC} (le courant de saturation de la jonction de collecteur).
- 2/ On donne $V_{CC2} = 15\text{V}$. Calculer la valeur de R_1 nécessaire pour avoir $I_o = 0,6\text{mA}$.
- 3/ Donner le schéma équivalent complet de ce miroir, aux petites variations. R_1 et r_{ce2} négligés.
- 4/ Utiliser la méthode de l'ohmmètre pour déterminer la résistance de sortie r_o ; entre C_3 et la masse
- 5/ Faire l'A.N.
- 6/ Trouver l'expression du gain de l'amplificateur de la figure2.

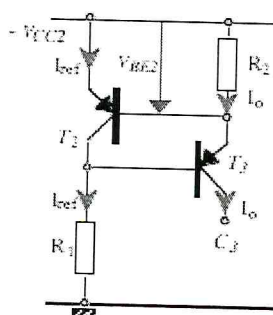


FIG1

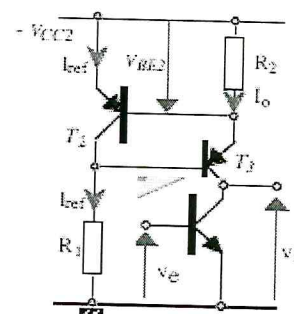


FIG2

Module: Conception de CI Analogique

Corrigé

Exercice 1:

Etude du régime Continu:

1/ point de repos au milieu de la droite statique $\Rightarrow V_{ce} = \frac{V_{cc}}{2}$

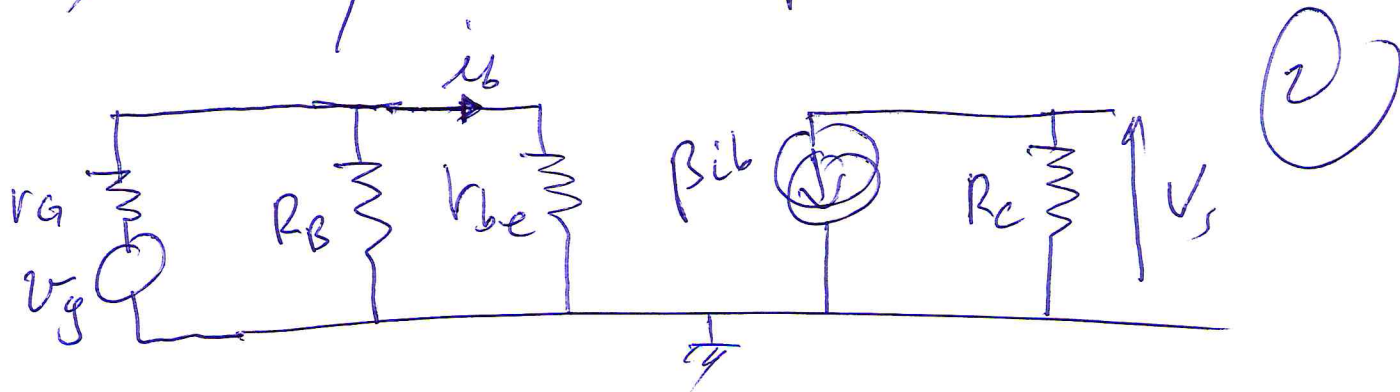
2/
$$\begin{cases} V_{cc} = (R_c + R_E) I_C + V_{CE} \\ V_B = R_B I_B + V_{BE} + R_E I_E \end{cases} \quad / \quad V_B = \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} V_{cc}$$

$$\Rightarrow I_C = 5,07 \mu A$$

2/ Etude en dynamique:

$$r_{be} = \frac{U_T}{I_C} \cdot \beta \approx 740 \Omega$$
 1

3/ schéma équivalent V_{ce} infinie



* Calcul du gain en tension ($R_B \gg r_g$) \Rightarrow

$$\textcircled{2} \begin{cases} V_g = (r_g + r_{be}) i_b \\ V_s = -\beta i_b R_c \end{cases} \Rightarrow A_{vo} = \frac{V_s}{V_g} \approx -\frac{\beta R_c}{r_g + r_{be}} \approx -20$$

1) la résistance d'entrée $Z_e \approx R_B \parallel r_{be} \approx 711 \Omega$

2) la résistance de sortie $Z_s \approx R_c \approx 1,5 K$

Exercice 2 :

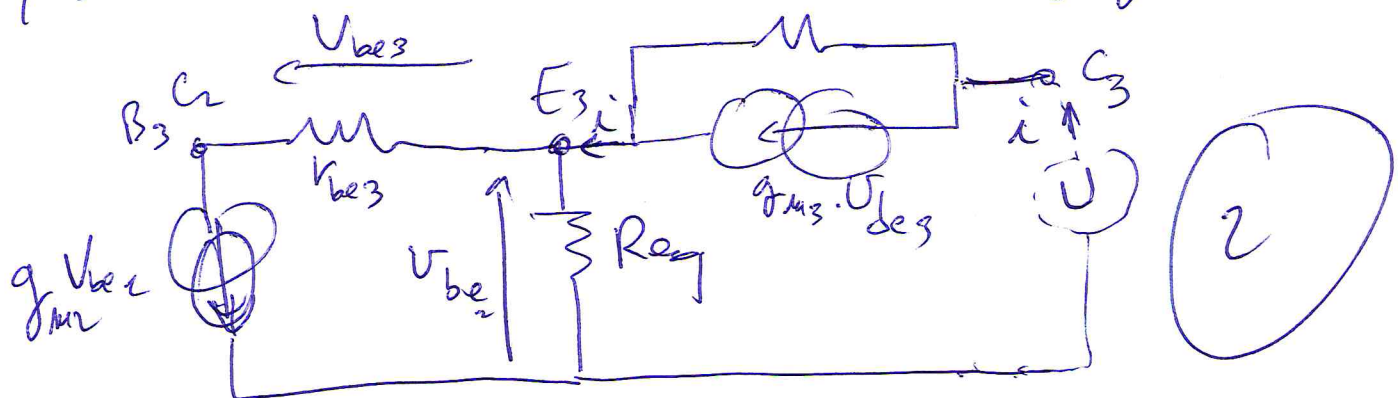
1) pour le transistor T_2 :

$$I_{ref} = I_{sbc} \exp \left(\frac{V_{BE2}}{V_T} \right) \quad , \quad V_{BE2} = -R_2 I_0$$

$$\Rightarrow I_0 = \frac{V_T}{R_2} \ln \left(\frac{I_{ref}}{I_{sbc}} \right) \quad \textcircled{1}$$

2) $R_1 = \frac{V_{CC2} - 2V_{BE}}{I_{ref}} \Rightarrow R = 56 K \quad \textcircled{1}$

3) schéma équivalent : R_1 et R_{e2} négligés :



$$R_{eq} = r_{be2} \parallel R_2$$

4/ Calcul de résistance de sortie r_o (entre C_3 et la masse)

nous avons :

$$i - g_{m3} v_{be3} \frac{U - v_{be2}}{r_{ce3}} = 0 \quad (1)$$

$$i - g_{m2} v_{be2} - \frac{v_{be2}}{R_{eq}} = 0$$

$$v_{be3} = -v_{be2} g_{m2} r_{ce3} \Rightarrow v_o = \frac{U}{i} = r_{ce3} \left[1 + \frac{g_{m2} g_{m3} r_{be3} + \frac{1}{r_{ce3}}}{g_{m2} + \frac{1}{R_{eq}}} \right] \quad (1)$$

8/ A.N : $r_o \approx 8,4 \text{ M}\Omega$ (2)

6/ le gain en tension de l'amplificateur à charge active de la figure 2 est :

$$A = -g_m (r_{ce1} \parallel r_o) \quad (2)$$