

## TD 4 : Amplificateur à faible signaux

### Exercice 1

Soit le montage représenté sur la Figure 1.

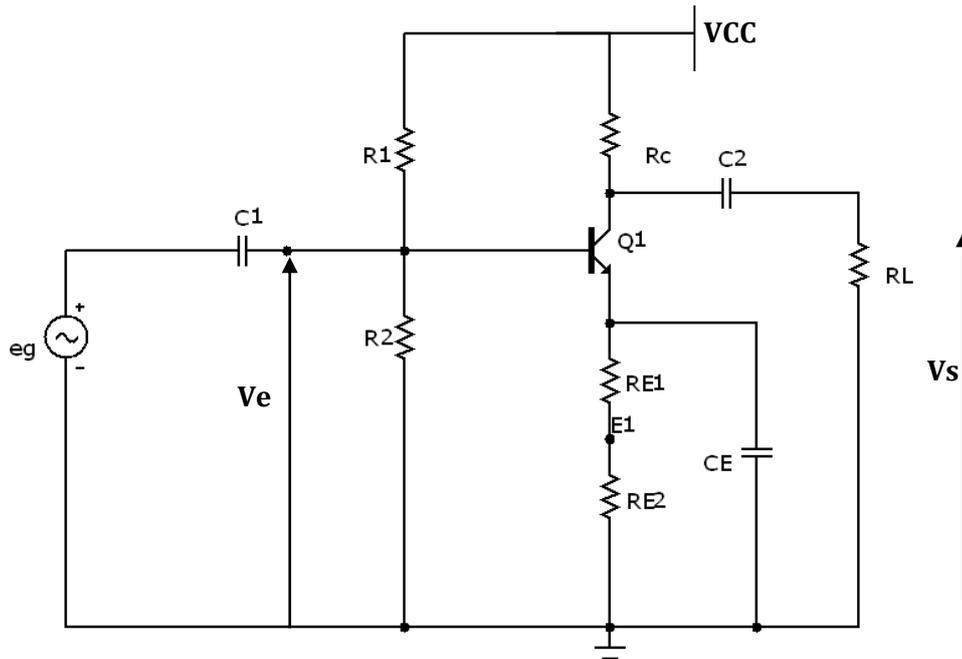


Figure 1

On donne :  $C1=C2=100\mu\text{F}$  ;  $CE=220\mu\text{F}$ .

On notera :  $RE=RE1+RE2$  et  $RB=R1//R2$ .

Le transistor a les paramètres suivants :  $h_{11}=1000\Omega$  ;  $h_{21}=100$  ;  $h_{22} = 10^{-5}\text{s}$  ;  $h_{12}=0$ , les résistances ont les valeurs suivantes :  $RE=1\text{K}\Omega$ ,  $RC=4,7\text{K}\Omega$ ,  $RL=4,7\text{K}\Omega$ ,  $R1=180\text{K}\Omega$ ,  $R2=15\text{K}\Omega$ .

1. Représentez le schéma équivalent du transistor seul.
2. La fréquence d'étude étant  $f_0=1\text{KHz}$ , calculez les modules des impédances des condensateurs  $C1$ ,  $C2$ ,  $CE$  à cette fréquence.
3. Etablir le schéma équivalent petit signaux basses fréquences de l'étage complet.
4. Calculez l'amplification en tension  $A_v$ , l'amplification en courant  $A_i$  ainsi que les impédances d'entrée  $Z_e$  et de sortie  $Z_s$  de l'étage.
5. Le condensateur  $CE$  est branché au point E1.
  - 5.1. Donnez le nouveau schéma équivalent en prenant  $h_{22}=0$ .
  - 5.2. Trouvez l'expression théorique du gain en tension.

- 5.3. Comment peut-on choisir  $RE1$  et  $RE2$  pour obtenir une amplification en tension égale à -10.
- 5.4. Calculer à nouveau l'amplification en courant ainsi que les impédances d'entrée et de sortie.

### Exercice 2

Soit le montage représenté sur la Figure 2.

$R_L = R_E$

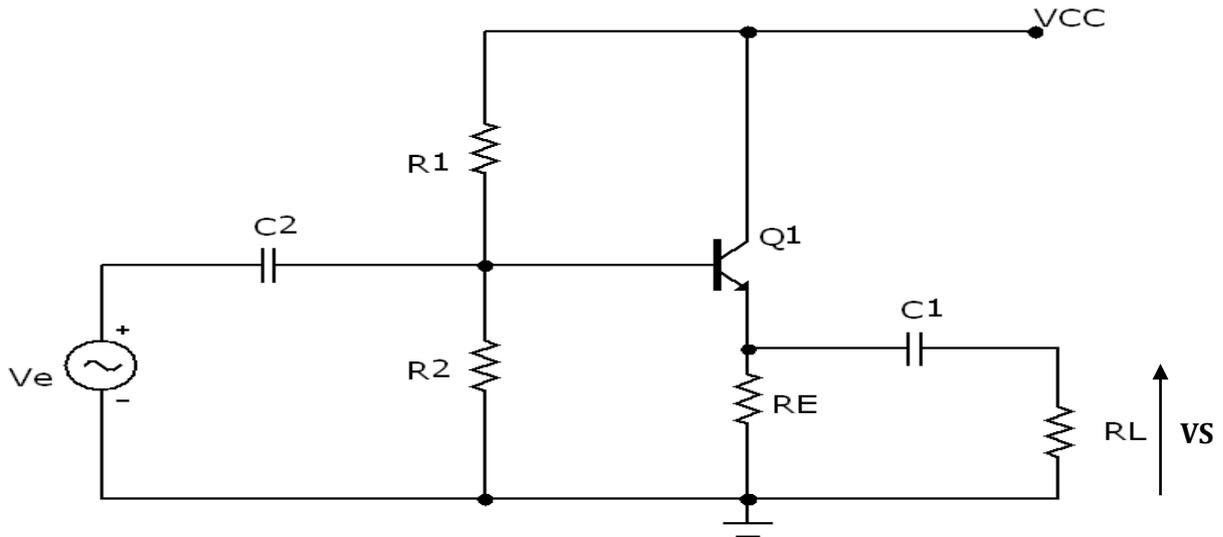


Figure 2

On donne les paramètres hybrides émetteur commun du transistor

$$h_{11} = 100\Omega ; h_{21} = 120 ; \frac{1}{h_{22}} = \rho = 25K\Omega ; h_{12} = 0.$$

1. Tracez le schéma équivalent de l'étage complet en basse fréquences.
2. Calculez  $A_v$ ,  $A_i$ ,  $Z_e$ ,  $Z_s$ .

### Exercice 3

L'amplificateur est réalisée avec les valeurs suivantes :  $V_{CC} = 12V$ ,  $R_3 = 1K\Omega$ ,  $R_1 = 6.8K\Omega$ ,  $R_7 = 6.8K\Omega$ ,  $R_8 = 2.7K\Omega$ ,  $R_4 = 2.7K\Omega$ ,  $R_u = 50\Omega$ .

Les deux transistors  $Q1$  et  $Q2$  ont pour caractéristiques :

$Q1$  :  $I_{C1} = 1mA$  ;  $V_{BE1} = 0.7V$  ;  $\rho_1$  est infini ;  $h_{11} = 2.5K\Omega$  et  $\beta_1 = 100$ .

$Q2$  :  $I_{C2} = 2mA$  ;  $V_{BE2} = 0.7V$  ;  $\rho_2 = 100k\Omega$  ;  $h_{11} = 600\Omega$  et  $\beta_1 = 50$ .

#### I. Etude du montage en régime statique

1. Donnez le schéma équivalent en statique.
2. Déterminez les tensions  $V_{CE1}$  et  $V_{CE2}$ .

3. Déterminez les valeurs des résistances R2 et R6.

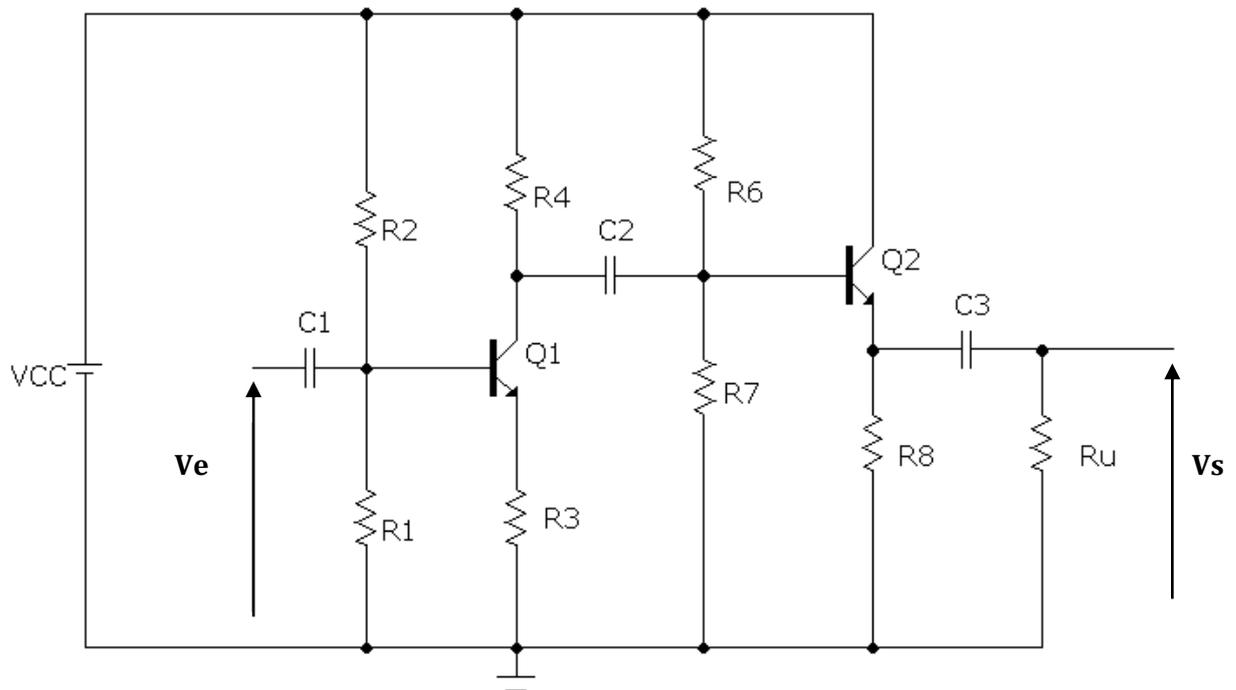


Figure 3

## II. Etude du montage en régime dynamique

Aux fréquences de travail, tous les condensateurs se comportent comme des courts-circuits.

1. Dessiner le schéma équivalent en dynamique de ce montage.
2. Calculer la résistance d'entrée :
  - 2.1. du deuxième étage.
  - 2.2. de l'amplificateur.
3. Calculer l'amplification en tension
  - 3.1. du premier étage.
  - 3.2. du deuxième étage
  - 3.3. de l'amplificateur entier.
4. Calculer l'amplification en courant
  - 4.1. du premier étage.
  - 4.2. du deuxième étage
  - 4.3. de l'amplificateur entier.
5. Calculer la résistance de sortie :
  - 5.1. du premier étage.
  - 5.2. de l'amplificateur.