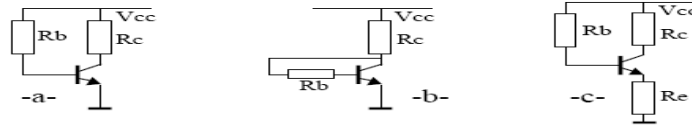


## EXERCICE 1

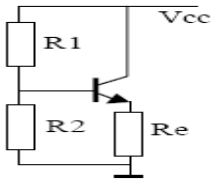


On donne :  $V_{CC} = E = 15 \text{ V}$  ;  $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$  ;

$R_C = 1 \text{ k}\Omega$  ,  $R_E = 100 \Omega$  et  $R_B = 200 \text{ k}\Omega$ .

Calculer le courant collecteur pour chaque circuit pour un gain  $\beta = 100$  puis pour un gain  $\beta = 300$ .  
 Quel montage est le moins sensible aux variations de  $\beta$  ?

## EXERCICE 2



Calculer les valeurs de  $R_E$  et de  $R_2$  sachant que :

$V_{CC} = 9 \text{ V}$  ;  $\beta = 150$  ;  $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$  ;

$R_1 = 90 \text{ k}\Omega$  ;  $I_B = 20 \mu\text{A}$  ;  $V_{CE} = 6 \text{ V}$ .

Quel est le point de fonctionnement du montage ?

## Exercice 3

Les figures ci-dessous représentent le circuit de polarisation par pont de base (Figure 1). Le transistor est caractérisé par son réseau de sortie, son réseau d'entrée idéalisé par une droite horizontale  $V_{BE}=0,6\text{V}$  pour tout  $i_B$  positif, et sa caractéristique de transfert en charge (voir Figure 2).

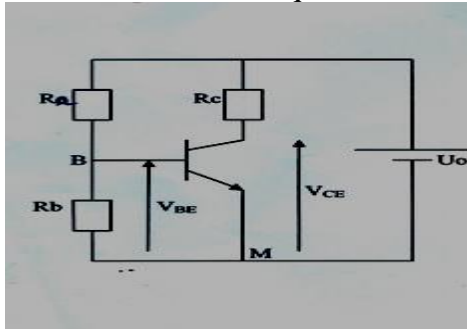


Figure 1

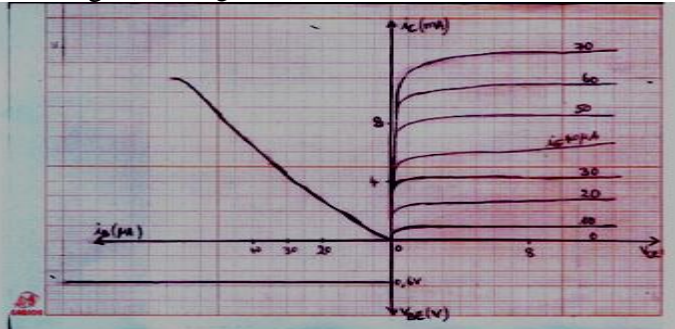


Figure 2

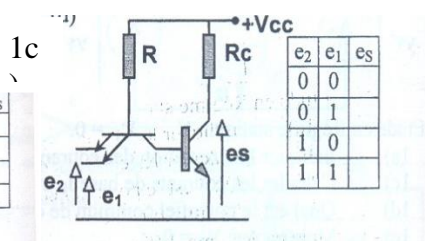
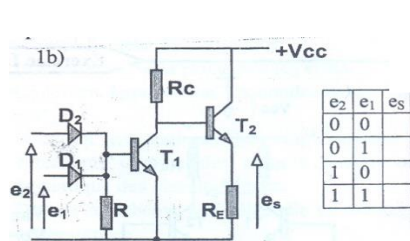
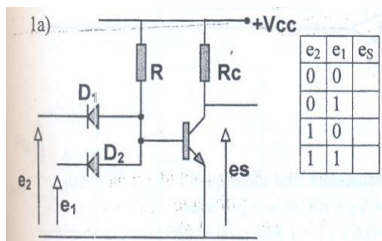
- 1°) a°) Définir droite d'attaque statique
- b°) par application de la loi des nœuds au point B, déterminer la relation qui lie  $V_{BE}$ ,  $i_B$ ,  $U_0$ ,  $R_a$  et  $R_b$ .
- c°) Retrouver cette relation par application du théorème de thévenin après avoir rappelé ce théorème.
- d°) En déduire l'équation de la droite d'attaque statique
- e°) Tracer la droite d'attaque sur la figure 2
- 2°) a°) Définir la droite de charge statique
- b°) Etablir l'équation de la droite de charge statique
- c°) Tracer la droite de charge statique sur la figure 2
- 3°) Déterminer le point de repos du montage.

On donne :  $U_0=10\text{V}$  ;  $R_a=200\text{k}\Omega$ ,  $R=50 \text{ k}\Omega$ ,  $R=1\text{k}\Omega$

## Exercice 4 :

On suppose que les transistors et les diodes dans les montages ci-dessous sont parfaits. fonctionne en commutation

- 1) Analyser ces montages.
- 2) Compléter les tableaux correspondants.



## Exercice 5

1°) Déterminer le point de fonctionnement du transistor dans le cas de polarisation ci-contre :

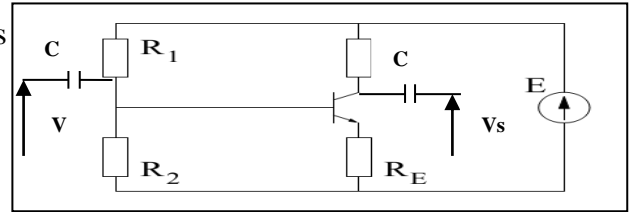
On néglige le courant de base devant les courants circulants dans  $R_1$  et  $R_2$ . On donne  $E = 15 \text{ V}$ ,  $R_1 = 12,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_C = 400 \Omega$ ,  $R_E = 200 \Omega$ ,  $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ ;  $\beta = 200$ .

2°) Donner les rôles des condensateurs  $C_{L1}$ ,  $C_{L2}$ .

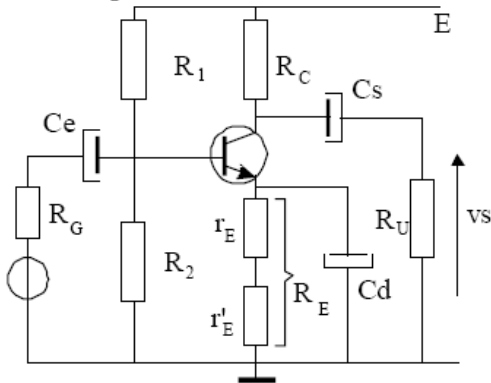
3°) Dessiner un schéma équivalent au montage, valable en régime dynamique (schéma « petits signaux »).

On considère les condensateurs parfaits à la fréquence de travail et  $h_{11} = 1250 \Omega$ ,  $h_{12} = 0$ ,  $h_{21} = 250$  et  $h_{22} = 0$ .

4°) Calculer le gain en tension, l'impédance d'entrée et l'impédance de sortie.



## EXERCICE 6



On donne :  $E = 15 \text{ V}$ ;  $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$

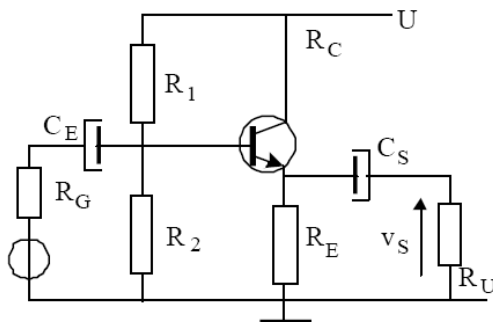
$R_C = 6,2 \text{ k}\Omega$ ;  $R_E = 1500 \Omega$ ;

$R_1 = 56 \text{ k}\Omega$ ;  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ .

Calculer le gain en tension du montage si  $R_U = \infty$  (pas de charge).

Même question si  $R_U = 10 \text{ k}\Omega$ .

## EXERCICE 7



Calculer la tension de sortie  $v_s$  et l'impédance de sortie.

On donne :

$U = 15 \text{ V}$ ;

$R_1 = 30 \text{ k}\Omega$ ;  $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$ ;

$R_E = 10 \text{ k}\Omega$ ;  $R_U = 2,7 \text{ k}\Omega$ .

Générateur :

$v_G = 50 \text{ mV}$  et  $R_G = 10 \text{ k}\Omega$ .

## Exercice 8: Schéma équivalent en régime de variations

Soit le montage de la figure 3

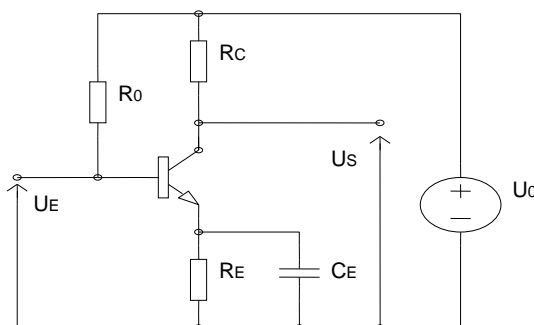


Figure 3

Le transistor est caractérisé par ses paramètres hybrides en émetteur commun.  $h_{11E} = r$ ,  $h_{12} = 0$ ,  $h_{21E} = \beta$ ,  $h_{22E} = 0$ .

1-1°) Etablir le schéma équivalent en régime de variations.

1-2°) Calculer l'amplification complexe  $\bar{A}_v = \bar{U}_s / \bar{U}_e$ . On négligera 1 devant  $\beta$ .

1-3°) Quelle est la limite  $Av_{\max}$  de  $\overline{Av}$  lorsque la pulsation  $\omega$  tend vers l'infini

### EXERCICE 9

Soit l'amplificateur dont le schéma est donné ci-dessous (Figure 4).

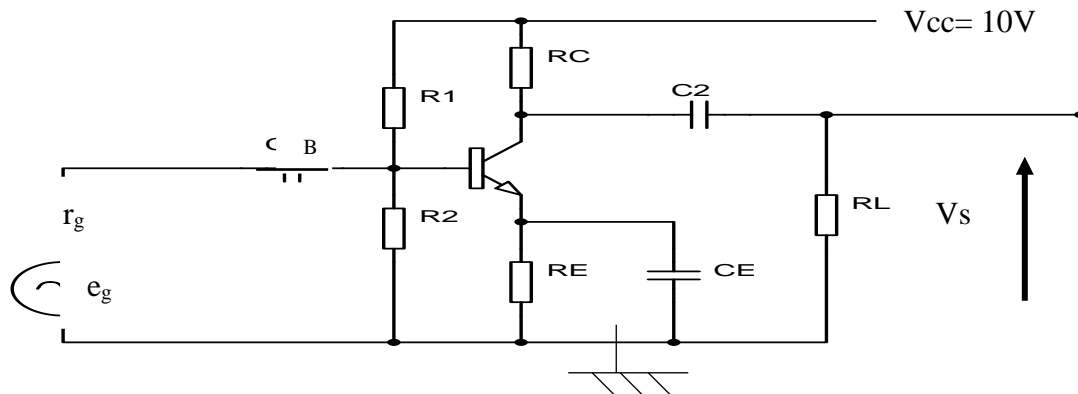


Figure 4

On donne  $r_g=2K\Omega$  ;  $R_1=82K\Omega$  ;  $R_2=18K\Omega$  ;  $R_C=2,2K\Omega$  ;  $R_E=0,47K\Omega$  ;  $R_L=2,2K\Omega$  ;  $V_{CC}=10V$ .  
Les caractéristiques du transistor sont  $\beta=200$ ,  $V_{be}=0,7V$ .

Le générateur de signal  $e_g$  délivre une tension sinusoïdale dont l'expression est  $e_g = 2 \sin(\omega t)$  (mV)

#### PARTIE I : Etude statique

I-1° Donner le schéma équivalent en régime statique du montage amplificateur.

I-2° Déterminer la f.e.m  $V_{TH}$  et la résistance  $R_{TH}$  du générateur de thévenin équivalent du pont de résistances de polarisation  $R_1$  et  $R_2$ .

I-3°) Déterminer le point de repos du transistor et en déduire la résistance dynamique  $r_{be}$  du transistor.

I-4°) Calculer la puissance dissipée dans chaque résistance et dans le transistor.

I-5°) Calculer le courant  $I_{CC}$  fourni par l'alimentation  $V_{CC}$  et déterminer la puissance nécessaire à la source.

I-6°) Comparer les résultats des question I-4°) et I-5°).

#### PARTIE II : Etude dynamique

II-1°) Donner le schéma équivalent du montage en régime variable.

II-2°) Calculer les gains en tension  $Av = V_s / V_B$  et  $Av' = V_s / e_g$  du montage.

II-3°) En déduire l'expression temporelle de la tension aux bornes de la charge  $R_L$  (exprimée en mV).

### Exercice 10

On considère un étage amplificateur simple à liaison par capacité (Figure 5).

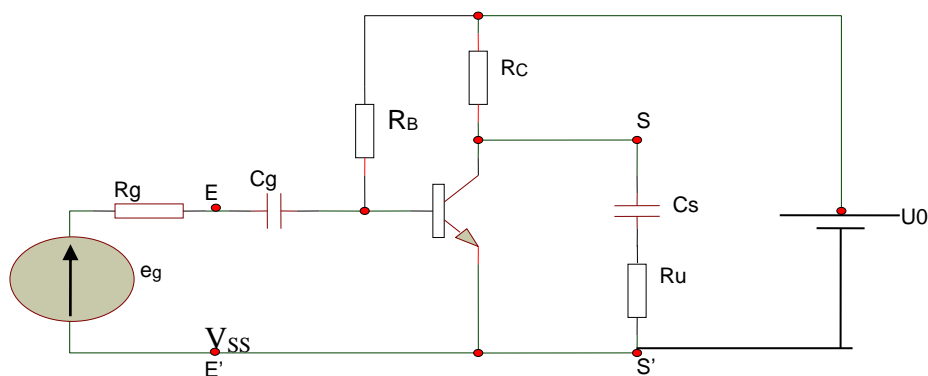


Figure 5

I-1°) a°) En régime permanent ( $e_g=0$ ), comment se comporte les condensateurs  $C_g$  et  $C_s$  et quelle est le rôle de chacun d'eux?

b°) Donner le schéma équivalent correspondant.

I-2°) Calculer la tension collecteur et la puissance dissipée par le transistor en fonction de  $R_B$ ,  $R_C$ ,  $U_0$  et  $b$

I-3°) le transistor est caractérisé par ses paramètres hybrides émetteur commun

$h_{11E}=r$  ;  $h_{12E}=\mu$  ;  $h_{21E}=\beta \gg 1$  ;  $h_{22E}=1/\rho_0$

a°) Etablir le schéma équivalent de l'amplificateur en régime de variations sachant que la montage fonctionne en régime petits signaux et la fréquence de travail est telle que l'on peut considérer les découplages et les liaisons comme parfaits.

b°) Déterminer les paramètres hybrides du quadripôle d'entrée (E,E') et de sortie (S,S').

I-4°) En déduire l'amplification en tension, l'amplification en courant.

I-5°) Si on considère qu'il existe une résistance d'émetteur  $R_E \neq 0$ , montrer que l'amplification en tension et en courant sont affaiblies par rapport à celle obtenues lorsque  $R_E = 0$  comme l'indique le schéma de montage de l'amplificateur précédent.

I-6°) Les découplages ne sont plus parfaits.

a°) Etablir la schéma équivalent en régime dynamique

b°) Calculer les amplifications complexe en tension et en courant.

## **EXERCICE 11**

On considère l'amplificateur à un transistor bipolaire représenté à la figure suivante

1. Calculer le courant de polarisation  $I_{C0}$
2. Dessiner le circuit équivalent pour petits signaux en bande passante.
3. Calculer : Le gain en tension :  $A_v = \frac{V_2}{V_1}$ , La résistance d'entrée vue par la source :  $R_{in} = \frac{V_1}{i_1}$   
et La résistance de sortie vue par la source :  $R_{in} = \frac{V_2}{i_2}$  à  $V_S = 0$

On donne :  $V_{CC} = 10V$ ,  $R_1 = 56k\Omega$ ,  $R_2 = 47k\Omega$ ,  $R_E = 3,3k\Omega$ ,  $R_C = 2,2k\Omega$ ,  $\beta = 200$ ,  $h_{22} = 91k\Omega$ ,  $R_S = 50\Omega$ .

