

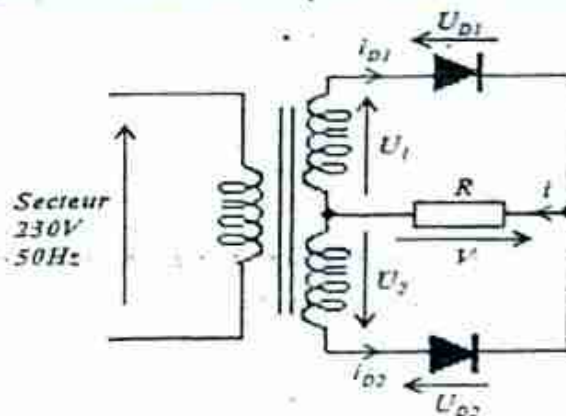
## Electronique Analogique (DS2)

### Question de cours (3pts)

Interpréter l'effet transistor.

### Exercice I (7pts)

Un transformateur à point milieu possède au secondaire deux enroulements ayant le même nombre de spires. On branche au secondaire du transformateur un pont redresseur constitué de deux diodes.



La charge du redresseur est une résistance  $R$  et les diodes sont supposées parfaites.

La tension  $U_1$  est sinusoïdale alternative de la forme :  $U_1(t) = 10\sqrt{2}\sin(\omega t)$

1. Quel est l'état des diodes quand  $U_1 > 0$ , et quand  $U_1 < 0$  ?

2. Tracer, en les justifiant, en concordance de temps  $V$ ,  $U_{D1}$ ,  $U_{D2}$ ,  $i$ ,  $i_{D1}$  et  $i_{D2}$ .

On donne :  $R = 10\Omega$ .

3. Calculer les valeurs moyennes suivantes :  $\langle V \rangle$ ,  $\langle i \rangle$ ,  $\langle i_{D1} \rangle$  et  $\langle i_{D2} \rangle$ .

4. Montrer que :  $V_{eff} = U_{1eff}$ .

On rappelle que la valeur efficace est par définition :  $V_{eff} = \sqrt{\langle V^2(t) \rangle}$ .

En déduire les valeurs efficaces des courants :  $i_{eff}$ ,  $i_{D1eff}$  et  $i_{D2eff}$ .

Calculer la puissance consommée par la résistance.

On branche un condensateur en parallèle avec la résistance.

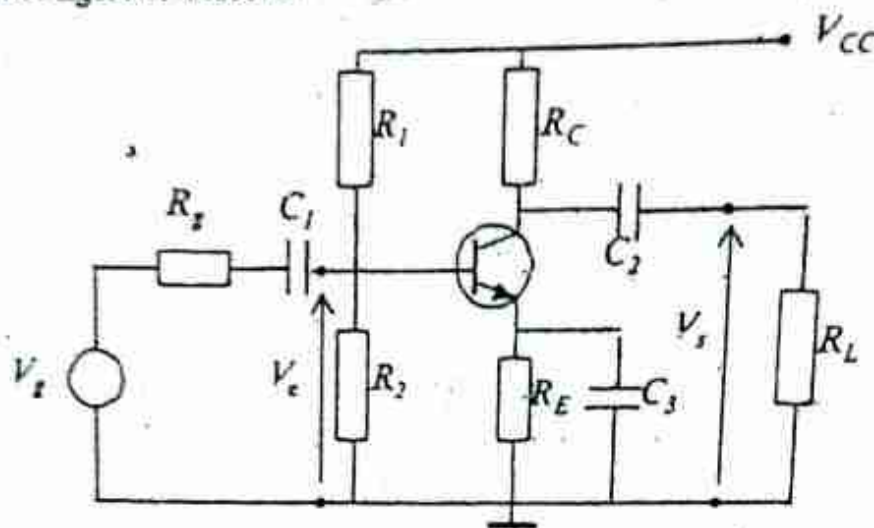
a. Donner l'allure de la tension aux bornes de la résistance  $R$ .

b. Calculer la capacité du condensateur pour avoir un taux d'ondulation de la tension de 10%.

Tournez la page SVP

## Exercice II (10pts)

Soit l'amplificateur de la figure ci-dessous :



Données :

Résistances :

$$R_1 = 80K\Omega, R_2 = 40K\Omega, R_C = 4K\Omega, R_E = 3,3K\Omega$$

Transistors :

$$\text{Gain en courant } \beta \text{ (en continu)} = h_{21} \text{ (en petites variations)} = 100.$$

$$h_{22} \text{ est négligée, tension de la jonction base-émetteur : } V_{BE} = 0,7V$$

Alimentation :

$$V_{CC} = 12V.$$

Charge :

$$R_L = 1K\Omega$$

I. Etude statique :

1. De Quel type d'amplificateur s'agit-il ?

2. En supposant que le courant de la base, est très faible devant la courant qui traverse le pont ( $R_1, R_2$ ), calculer les potentiels  $V_{BM}$  et  $V_{EM}$ .

3. Déterminer les coordonnées du point du fonctionnement  $Q(I_{CQ}, V_{CEQ}, I_{BQ}$  et  $V_{BEQ}$ ).

II. Etude dynamique :

A.

1. Tracer le schéma équivalent en régime variable de l'amplificateur.

2. Donner les expressions du gain en tension  $A_V$ , de l'impédance d'entrée  $Z_e$  et l'impédance de sortie  $Z_s$ .

B. Cette fois, la résistance de l'émetteur,  $R_E$ , est non découplée

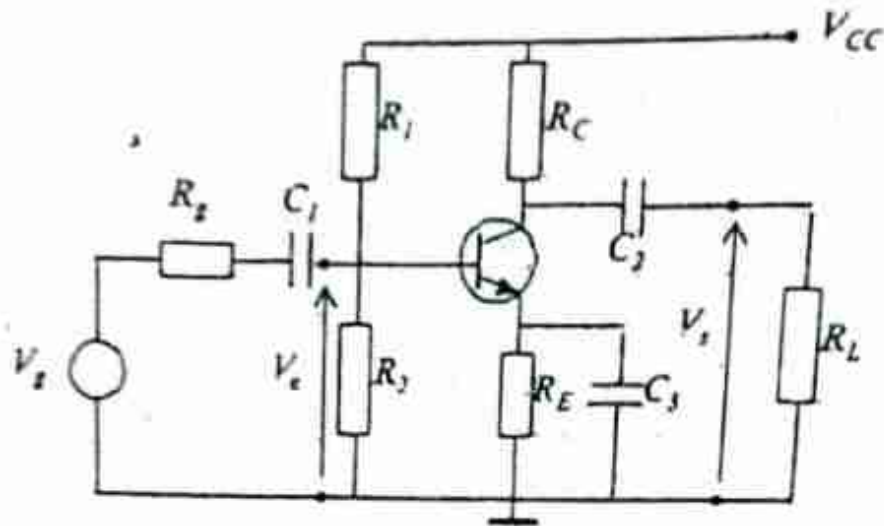
1. Tracer le schéma équivalent en régime variable de l'amplificateur.

2. Donner les nouvelles expressions du gain en tension  $A_V$ , de l'impédance d'entrée  $Z_e$  et l'impédance de sortie  $Z_s$ .

3. Quel est l'intérêt du découplage de l'émetteur ?

## Exercice II (10pts)

Soit l'amplificateur de la figure ci-dessous :



Données :

Résistances :

$$R_1 = 80K\Omega, \quad R_2 = 40K\Omega, \quad R_C = 4K\Omega, \quad R_E = 3,3K\Omega$$

Transistors :

Gain en courant  $\beta$  (en continu) =  $h_{21}$  (en petites variations) = 100.

$h_{22}$  est négligée, tension de la jonction base-émetteur :  $V_{BE} = 0,7V$

Alimentation :

$$V_{CC} = 12V.$$

Charge :

$$R_L = 1K\Omega$$

### I. Etude statique :

1. De Quel type d'amplificateur s'agit-il ?
2. En supposant que le courant de la base, est très faible devant la courant qui traverse le pont ( $R_1, R_2$ ) calculer les potentiels  $V_{BE}$  et  $V_{EM}$ .
3. Déterminer les coordonnées du point du fonctionnement  $Q(I_{CQ}, V_{CEQ}, I_{BQ}$  et  $V_{BEQ}$ ).

### II. Etude dynamique :

A.

1. Tracer le schéma équivalent en régime variable de l'amplificateur.
2. Donner les expressions du gain en tension  $A_V$ , de l'impédance d'entrée  $Z_e$  et l'impédance de sortie  $Z_s$ .

B. Cette fois, la résistance de l'émetteur,  $R_E$ , est non découplée

1. Tracer le schéma équivalent en régime variable de l'amplificateur.
2. Donner les nouvelles expressions du gain en tension  $A_V$ , de l'impédance d'entrée  $Z_e$  et l'impédance de sortie  $Z_s$ .
3. Quel est l'intérêt du découplage de l'émetteur ?

Questions de cours : (4pts)

1. Interpréter l'effet transistor (transistor bipolaire).
2. Expliquer le principe de fonctionnement du transistor JFET.

Exercice 1 : (4pts)

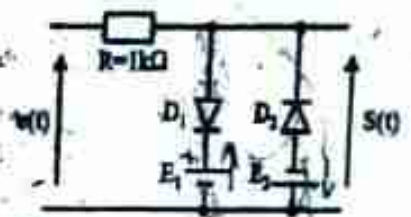
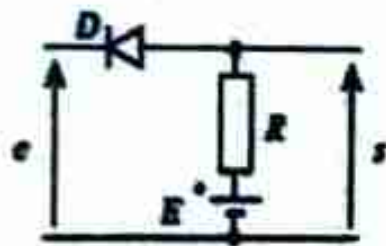
On dispose d'un générateur GBF qui délivre une tension  $e(t) = 10\sin(\omega t)$ .

Les sources délivrent une tension continue  $E = 5V$ ,  $E_1 = 6V$  et  $E_2 = 4V$ .

La diode  $D$  est idéale.

Les diodes  $D_1$  et  $D_2$  sont représentées par leurs modèles à seuil  $V_s = 0,7V$ .

Tracer, en justifiant votre réponse, la forme de la tension de sortie en fonction du temps  $s(t)$ .



Exercice 2 : (6pts)

On considère le montage collecteur commun de la figure ci-contre. On suppose que le transistor est polarisé correctement avec un point de fonctionnement de coordonnées :  $(V_{CEQ}, I_{CQ})$ .

1. Donner le schéma dynamique équivalent du montage.

2. Déterminer, à vide (sans charge), l'expression :

- a) du gain en tension  $A_V$ ,
- b) du gain en courant  $A_I$ ,
- c) de l'impédance d'entrée du montage  $Z_e$ ,
- d) de l'impédance de sortie  $Z_s$ .

3. En déduire l'expression du gain en tension du montage en charge. Conclure ?

