

Durée 2 heures, sans documents, calculatrice autorisée.  
 Sujet rédigé sur 2 pages, 2 exercices indépendants et 2 questions de cours.

**I. MONTAGE LIMITEUR A DIODES ET GENERATEURS. (5 POINTS)**

1) Donnez les montages correspondant aux deux courbes  $V_s = f(V_e)$  pour les 2 cas de la figure 1. Ces montages ne sont composés que de diodes idéales (fonctionnement interrupteur), de générateurs de tension et de résistances de valeur R (le nombre de résistances par montage n'est pas limité).

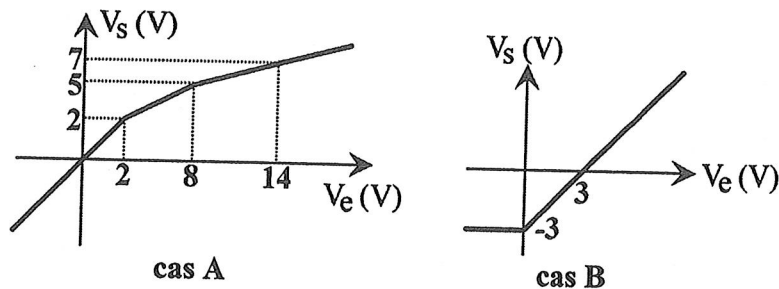


Figure 1.

**III. AMPLIFICATEUR A TRANSISTORS BIPOLAIRES A DEUX ETAGES. (10 POINTS)**

Soit l'amplificateur de la figure 4.

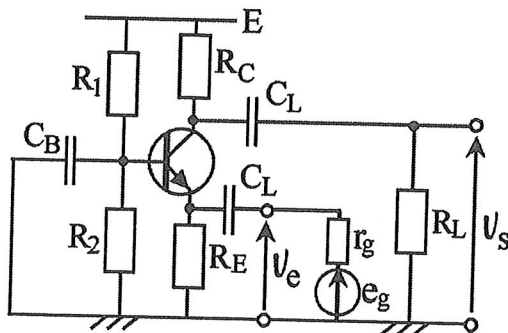


Figure 2.

modèle dynamique du transistor :

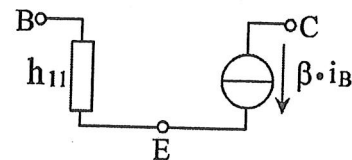


Figure 3.

On donne :  $r_g = 50 \Omega$ ,  $R_1 = 21 \text{ K}\Omega$ ,  $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$ ,  $R_C = R_L = 1 \text{ K}\Omega$ ,  $R_E = 500 \Omega$ ,  
 transistor :  $\beta = 100$ ,  $V_{BE} = 0,7\text{V}$ , on néglige l'effet Early,  $E = 12 \text{ V}$ .

**A. Analyse du régime statique.**

1) Calculer les valeurs des différentes tensions du montage ainsi que de  $I_B$ ,  $I_C$  et  $h_{11}$ .

**B. Le régime harmonique dans la bande passante.**

Dans cette seconde partie, on se situe à l'intérieur de la bande passante. L'ensemble des capacités du montage sont équivalentes à des courts-circuits.

2) Représentez en détail le schéma équivalent dynamique (petits signaux) de l'ensemble du montage de la figure 2.

4) Calculez son impédance d'entrée, son impédance de sortie et le gain à vide  $A_{V0}$ .

3) Calculez le gain en tension  $A_v = V_s/V_e$  de l'ensemble du montage (avec la charge) et faite les applications numériques (donnez également les valeurs en dB).

### III. QUESTIONS DE COURS. (5 points)

1. Donnez dans un tableau les trois régimes de fonctionnement d'un transistor bipolaire, en fonction de  $V_{BE}$ ,  $V_{CE}$  et  $I_C$ .
2. Expliquez le fonctionnement d'un transistor JFET (canal N) en précisant à l'aide d'une représentation d'une vue en coupe du transistor chacun des trois régimes de fonctionnement que vous préciserez également sur une courbe caractéristique  $I_{DS} = f(V_{DS})$ .