

EXAMEN D'ELECTRONIQUE

2 Juin 2009, durée 1h30

N.B. Bonus de I_{pt} pour la présentation de votre copie.

Partie I : Montage Darlington à Transistors bipolaires (5 points)

Le montage Darlington de la Figure 1, constitué de l'association de 2 transistors bipolaires, permet l'amplification à courant élevé. Notez les courants I_C , I_B et I_E du montage complet. Les courants sur les transistors T1 et T2 comporteront des indices 1 et 2 respectivement.

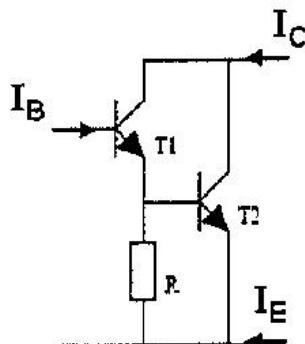


Figure 1 Montage Darlington

1. On rappelle les gains en courants $\alpha = I_C/I_E$ et $\beta = I_C/I_B$. De la somme des courants $I_E = I_C + I_B$ en déduire une expression entre α et β . Pour la suite, on notera $\beta_1, \beta_2, \alpha_1, \alpha_2$ les gains en courants des transistors T1 et T2.
2. En négligeant le courant dans la résistance R, montrez que le gain en courant du montage $\beta = I_C/I_B$ s'exprime ainsi : $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_1 \times \beta_2$.
3. Montrez que le transistor T2 n'est jamais saturé.

Partie II : Etude graphique du point de fonctionnement du Q2N3904 (transistor NPN) (2 points, question reprise de la 1^{ère} session de Janvier !)

On donne le circuit à transistor représenté sur la Figure 2 avec $V_{CC} = 50 \text{ V}$; $V_{BB} = 5 \text{ V}$; $R_C = 47 \Omega$; $R_B = 1.5 \text{ k}\Omega$. Le transistor est un Q2N3904 dont les réseaux de caractéristiques sont donnés en annexe.

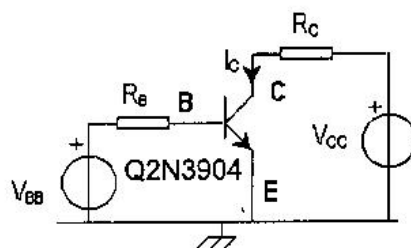


Figure 2 Polarisation du Q2N3904

1. Sur le réseau $I_B(V_{BE})$ (annexe), tracez la droite d'attaque et déterminez le point de fonctionnement au repos I_{B0} et V_{BE0} .
2. Tracez sur le réseau de sortie (annexe 1) la caractéristique $I_C(V_{CE})$ pour $I_B = I_{B0}$ trouvé en 1. Tracez la droite de charge et déterminez le point de repos Q en sortie I_{C0} et V_{CE0} .

Partie III : Montages Redresseurs à Amplificateur Opérationnel (12 points)

On se propose d'étudier 3 montages redresseurs à AOP. On prendra pour alimentation des AOP $\pm 15V$, une tension de saturation de $\pm 13V$, une tension seuil des diodes de $0.6V$ et un signal d'entrée V_e sinusoïdale de fréquence $1kHz$ et $2V$ de crête. R est pris égal à $1k\Omega$.

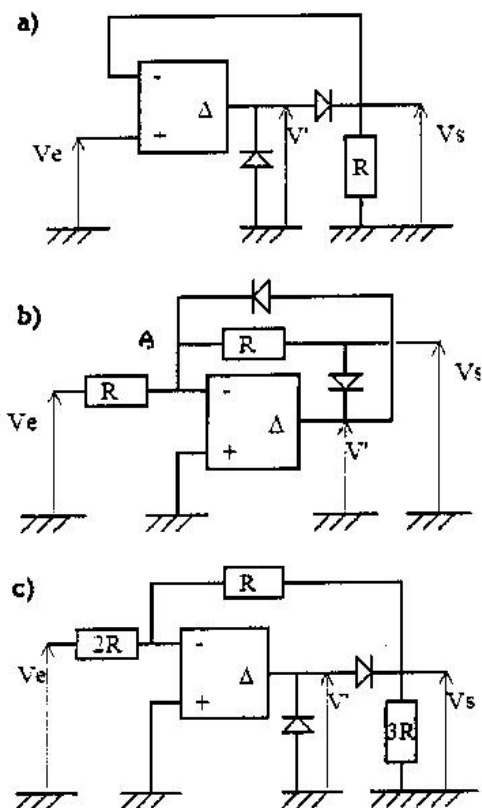
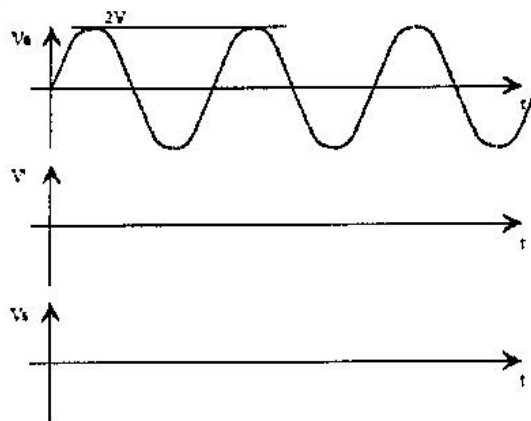


Figure 3 Montages Redresseurs

Pour chacun des montages, vous analyserez le circuit, en considérant les 2 alternances du signal d'entrée, en vous justifiant. Déduisez en la fonction de transfert $V_s = f(V_e)$. Représentez graphiquement les signaux V_e , V_s et V' (en y indiquant clairement les amplitudes).

Exemple de graphique attendu :



Fin du sujet.