

## TD\_ Ampli\_puissance

On étudie la structure de classe B, également appelée montage push-pull. Pour toutes les questions 2] à 10], on se place dans le cas où la tension de commande  $V_e(t)$  est sinusoïdale.

**1]** Les transistors  $T_1$  et  $T_2$  peuvent-ils être simultanément passants ? Justifier votre réponse en raisonnant sur les signe des tensions  $(V_{BE})_{T_1}$  et  $(V_{BE})_{T_2}$ .

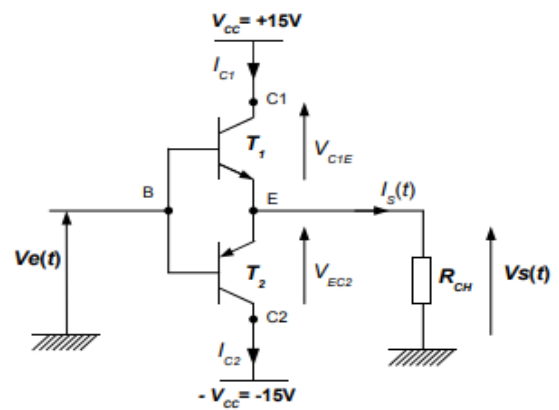
**cas où  $V_e(t)$  est sinusoïdale.**

On considère dans toute cette partie que  $V_e(t)$  est

sinusoïdale, de la forme :  $V_e(t) = \hat{V}_e \cdot \sin(2\pi ft)$

●  $\hat{V}_e$  désigne l'amplitude de la tension de commande  $V_e(t)$ .

●  $\omega = 2\pi f$  désigne la pulsation de  $V_e(t)$ .



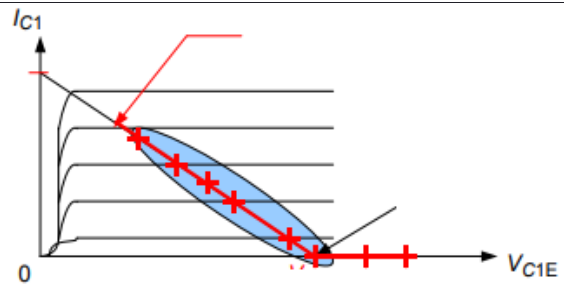
**2]** On se place dans une phase où  $T_1$  est passant et  $T_2$  bloqué.

● Déterminer l'équation de la droite de charge imposée par le circuit :  $I_{C1} = f(V_{C1E})$ .

● Tracer cette droite de charge dans le plan  $[V_{C1E} ; I_{C1}]$ .

● Comment se déplace le point de fonctionnement lorsque la tension  $V_e(t)$  varie ?

● Les transistors  $T_1$  et  $T_2$  fonctionnent-ils en régime saturé/bloqué ?



**3]**

● Compléter le diagramme de conduction de la figure 3 : indiquer dans la ligne dédiée à cet effet lequel des deux transistors conduit. (Dessiner une croix dans les intervalles durant lesquels aucun des 2 transistors n'est passant).

● Représenter également les formes d'onde obtenues pour les tensions  $V_s(t)$ .

● Représenter enfin les formes d'onde obtenues pour les intensités  $I_s(t)$ ,  $I_{C1}(t)$ ,  $I_{C2}(t)$

**4]** Qu'est-ce que la distorsion de croisement ?

Quelles conséquences cette distorsion engendre-t-elle sur la tension de sortie ?

Lorsque l'amplitude de  $V_s(t)$  est suffisamment élevée, on constate que le phénomène de distorsion de croisement est moins visible. Dans les questions qui suivent (5] à 10]), on va supposer ce phénomène négligeable, de telle sorte que  $V_s(t)$  sera supposée sinusoïdale pour tous les calculs à venir. On notera  $\hat{V}_s$  l'amplitude de  $V_s(t)$ .

**5]** Déterminer l'expression littérale de la puissance moyenne absorbée par la charge résistive

$$P_{ch} = K_1 \frac{\hat{V}_s^2}{R_{ch}}$$

$R_{ch}$ . Montrer que cette puissance moyenne peut s'écrire sous la forme suivante :

où  $K_1$  est une constante que l'on précisera

**6]** On note  $V_{seff}$  la valeur efficace de la tension  $V_s(t)$ . A l'aide de la fiche de cours jointe,

démontrer que dans le cas où  $V_s(t)$  est une tension sinusoïdale d'amplitude  $\hat{V}_s$ , alors on a la

$$\text{relation : } V_{eff} = \frac{\hat{V}_s}{\sqrt{2}}$$

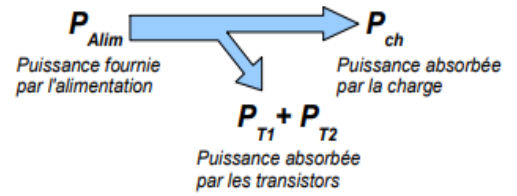
Déduire des questions 5] et 6] que la puissance électrique moyenne absorbée par la charge peut s'écrire :

$$P_{ch} = K_2 \cdot V_{seff} \cdot I_{seff} \quad \text{où } K_2 \text{ est une constante que l'on précisera}$$

**7]** Calculer la puissance moyenne fournie par l'alimentation  $[-V_{cc}; +V_{cc}]$ . Montrer que cette

puissance moyenne peut s'écrire sous la forme suivante :  $P_{alim} = K_3 \cdot V_{cc} \cdot \hat{I}_s$  où  $K_3$  est une constante que l'on précisera.

**8]** Le bilan de puissance au niveau de l'amplificateur de classe B peut s'effectuer comme suit :  
 A partir des expressions de  $P_{Alim}$  et de  $P_{ch}$ , déterminer l'expression de la puissance moyenne absorbée par les deux transistors T1 et T2.  
 Effectuer l'application numérique dans le cas où :  
 $V_{cc}=15\text{ V}$ ,  $V_s=13\text{V}$ ,  $R_{ch} = 8\ \Omega$ .



**10]** Déterminer l'expression du rendement de l'amplificateur de classe B dans le cas où  $V_s(t)$  est sinusoïdale.  
 Montrer en particulier que ce rendement est toujours inférieur à une valeur limite que l'on déterminera.  
 Effectuer l'application numérique avec les données de la question précédente.

