

TP3 Étage de puissance

Objectifs :

- Mettre en œuvre un étage d'amplificateur de puissance.
- Mettre en œuvre les compétences en analyse du signal analogique.

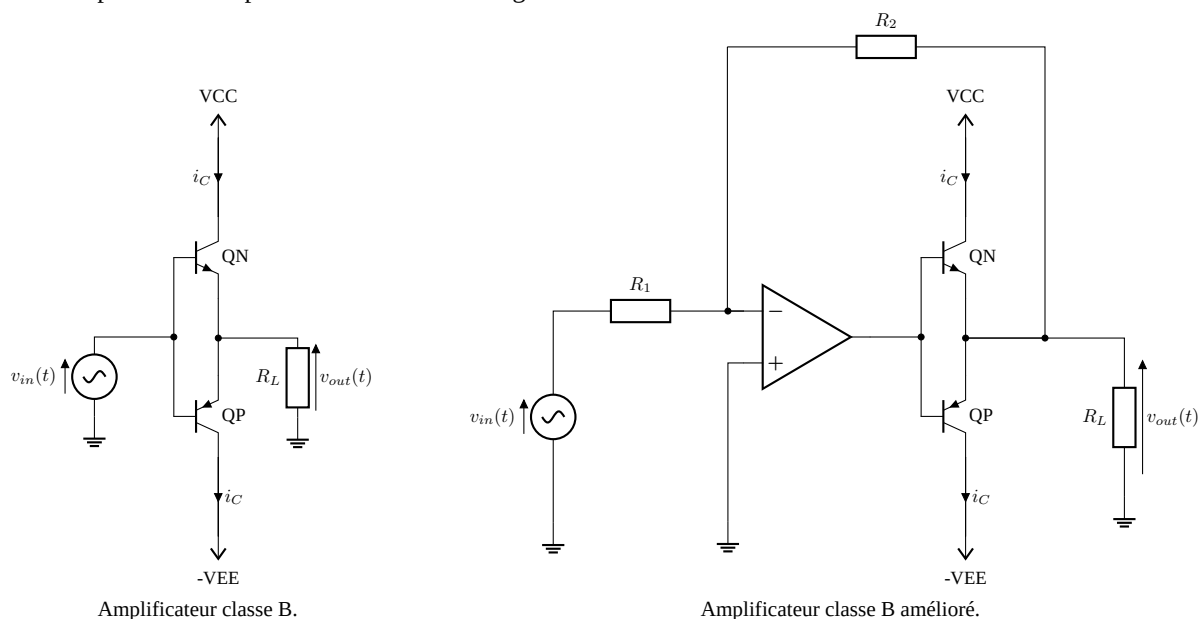
Préparation : Conseillée.

Compte rendu : À remettre à la fin de la séance de TP.

Cet TP comprend 8 questions sur un total de 20 points.

1 Préparation

On étudie l'amplification de puissance avec les montages suivants :



1.1 Questions (4 points)

- (1 point) Rappeler le fonctionnement de l'amplificateur classe B et tracer l'allure de $v_{out}(t)$.
- (1 point) Rappeler le fonctionnement de l'amplificateur classe AB.
- (1 point) Étudier le schéma de l'amplificateur classe B amélioré et en déduire $\frac{v_{out}}{v_{in}}$.
- (1 point) Rappeler l'expression du Taux de Distorsion Harmonique (TDH) avec les harmoniques jusqu'au rang 5.

2 Manipulations

2.1 Partie 1 : Amplificateur classe B (6 points)

Dans un premier temps, nous souhaitons restituer le signal amplifié à travers un haut-parleur (faible impédance). Il est nécessaire de mettre en place un étage d'amplificateur de puissance. Pour les manipulations on utilisera $V_{CC} = 12\text{ V}$, $Q_N = \text{D44H11G}$ et $Q_P = \text{D45H11G}$.

- (6 points) Câblez un étage de classe B à alimentation symétrique. Testez le avec un GBF en entrée et une résistance de charge en sortie $R_L = 100\ \Omega$. Faites varier l'amplitude du signal d'entrée entre 0 et V_{CC} et observez le signal en sortie. Quel phénomène constatez vous ? Mesurez le TDH dans le cas le plus favorable.

2.2 Partie 2 : Amplificateur classe AB (6 points)

Le phénomène constaté dans l'étape précédente nous oblige à modifier le montage et utiliser un étage d'amplificateur de puissance classe AB à alimentation symétrique.

1. (2 points) Calculer la valeur du courant $I_{C(sat)} = \frac{V_{CC}}{R_L}$. En déduire la valeur R des résistances de façon à polariser les transistors avec un courant $I_Q \approx 0,025 I_{C(sat)}$ mA. Câbler l'étage classe AB en mettant une résistance de valeur $R_L/10$ en série entre les émetteurs de chaque transistor et la jonction de sortie. Mesurer le courant DC de collecteur. Est-ce dernier égal à I_Q ?
2. (4 points) Appliquer un signal AC en entrée en faisant varier son amplitude entre 0 et V_{CC} et observer le signal en sortie. Mesurer le courant DC délivré à la charge pour les différentes valeurs d'amplitude du signal AC et tracer la courbe I_{DC} en fonction de l'amplitude. Mesurer le TDH du signal en sortie dans le cas plus favorable et commenter. Conclure par rapport à l'utilisation de l'étage classe AB.

2.3 Partie 3 : Amplificateur classe B amélioré (4 points)

Pour les manipulations on utilisera une alimentation symétrique en -12 V et 12 V et on prendra : AOP = TL081, QN = D44H11G, QP = D45H11G et $R_1 = R_2 = R_L = 10\text{ k}\Omega$. La tension $v_{in}(t)$ est une tension sinusoïdale de valeur efficace V_{INeff} , inférieure à 2,1 V et de fréquence $f = 1\text{ kHz}$.

1. (4 points) Câbler le amplificateur classe B amélioré et observer $v_{out}(t)$ pour $V_{INeff} = 2,1\text{ V}$, $V_{INeff} = 1,4\text{ V}$ et $V_{INeff} = 0,7\text{ V}$. Pour $V_{INeff} = 0,7\text{ V}$, relever l'oscillogramme de $v_{out}(t)$, mesurer le TDH et commenter.