

DUT GEII - DUT 2 ALTERNANCE

TRAVAUX PRATIQUES D'ÉLECTRONIQUE

POLARISATION D'UN TRANSISTOR BIPOLAIRE

AMPLIFICATION CLASSE A

Mercredi 22 Mai 2013

Nous nous intéresserons dans ce TP au transistor bipolaire dans un montage à émetteur commun. **Il s'agit là encore d'un TP de révisions.** A l'issue de ce TP, l'ensemble des points suivants doivent être maîtrisés :

1. Fonctionnement d'un transistor
2. Polarisation d'un transistor
3. Modèle petits signaux
4. Détermination des paramètres d'un amplificateur (Gain en tension, impédance d'entrée, de sortie, bande passante)

Le schéma du montage que nous allons étudier dans ce TP est représenté à la FIGURE 1 ($R_4 = 1k\Omega$, $R_5 = 100k\Omega$, $C_1 = C_2 = 10\mu F$, $C_3 = 100\mu F$ et $\beta = 200$).

1 Polarisation du transistor (1^h30)

Dans cette partie, nous allons nous intéresser à la polarisation du transistor. Il s'agit de **fixer le point de repos (V_{ce0} & I_{c0}) du transistor lorsque la tension d'entrée est nulle.**

1.1 Partie théorique

1. Quel est la relation liant le courant de collecteur et le courant de base du transistor ? En déduire une approximation entre le courant d'émetteur et le courant de collecteur.
2. Rappeler l'impédance complexe Z_c d'un condensateur. Que vaut le module de cet impédance lorsque l'on se trouve en régime statique ($\omega = 0$) ? A partir du schéma de la FIGURE 1, donner le schéma à utiliser pour la polarisation de ce transistor.
3. La droite de charge statique correspond à l'expression du courant dans le collecteur (I_c) en fonction de la tension entre l'émetteur et le collecteur (V_{ce}). A partir du schéma que vous avez déterminé, exprimer cette droite de charge statique.
4. On souhaite polariser le transistor au milieu de sa droite de charge statique ($I_{c0} = 1mA$). Donner les expressions de I_{c0} et V_{ce0} .
5. Dimensionner les résistances R_1 , R_2 et R_3 permettant de polariser de la sorte le transistor (on rappelle que la tension $V_{be0} = 0,6V$).

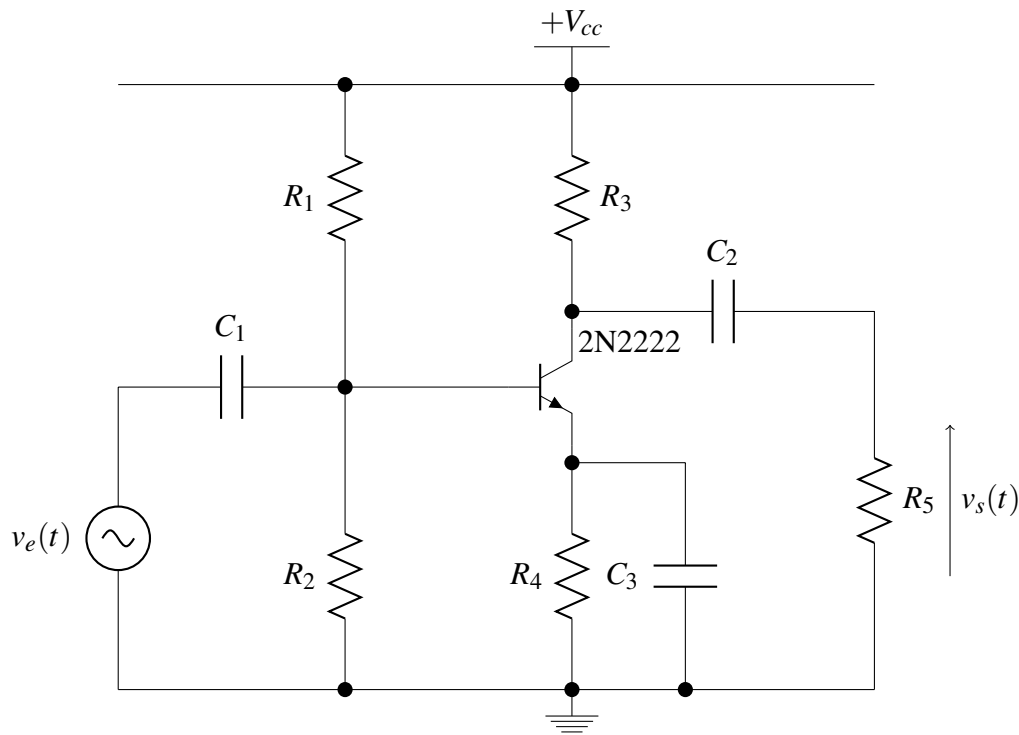


FIGURE 1 – Montage émetteur commun

1.2 Partie pratique

1. Câbler le montage avec les résistances que vous avez dimensionnées (uniquement R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , le transistor et l'alimentation).
2. Mettre le montage sous tension.
3. Mesurer les différentes tensions du montage et les comparer aux valeurs théoriques.
4. La polarisation est elle bien réalisée ?

2 Amplification (1^h30)

2.1 Partie théorique

1. Représenter le schéma équivalent "petits signaux" du montage.
2. En déduire l'expression du gain en tension du montage ($A_v = \frac{v_s}{v_e}$)
3. En déduire la valeur théorique de ce gain en tension¹.

2.2 Partie pratique

1. Câbler le reste du montage (condensateurs, R_5 et le GBF en entrée du montage ($f = 1 \text{ kHz}$)).
2. Observer les tension d'entrée et de sortie à l'oscilloscope².
3. Déterminer le gain en tension pratique du montage et le comparer à sa valeur théorique.
4. Déterminer les fréquences de coupure basse et haute du montage.

1. La résistance Base-Émetteur du transistor vaut : $r_{BE} = \frac{\beta \cdot V_T}{I_C}$ avec $V_T = 26 \text{ mV}$

2. Attention, le gain en tension étant relativement élevé il est impératif de limiter l'amplitude de la tension d'entrée