

TP N°5

**Amplificateur à transistor
bipolaire**

I. But de la manipulation

Le but de cette manipulation est d'étudier les méthodes de polarisation et de mesurer les principales caractéristiques de l'amplification utilisant un transistor monté en émetteur commun.

II. Rappel théorique

II.1. Principe d'un amplificateur

Un amplificateur sert à amplifier un signal électrique dont l'amplitude ou la puissance est trop faible et qui ne peut être utilisé directement ; il lui permet d'avoir une amplitude ou une puissance suffisante permettant son utilisation.

II.2. Caractéristique dynamique

A. Gain d'un amplificateur

On peut classer les amplificateurs selon la grandeur qu'ils permettent principalement d'amplifier (tension, courant ou puissance).

- ✓ Gain en tension : $G_v = V_s/V_e$ ou $G_v(\text{dB}) = 20 \cdot \log(V_s/V_e)$
- ✓ Gain en Courant : $G_i = I_s/I_e$ ou $G_i(\text{dB}) = 20 \cdot \log(I_s/I_e)$
- ✓ Gain en puissance : $G_p = P_s/P_e$ ou $G_p(\text{dB}) = 20 \cdot \log(P_s/P_e)$

B. Linéarité

Un amplificateur est dit linéaire si le rapport $A_v = V_s/V_e$ est constant lorsque V_e varie ; donc il ne doit pas déformer le signal amplifié, dans le cas contraire il est non linéaire.

C. Bande passante

La bande passante est le domaine d'utilisation d'un amplificateur, elle est représentée par le gain en tension en fonction des fréquences des signaux à amplifier $G_v = h(f)$ pratiquement, on admet que le domaine d'utilisation de l'amplificateur est limité par les fréquences f_{c1} et f_{c2} pour lesquelles l'affaiblissement de G_v est de 3dB par rapport à la valeur maximale de ce gain. Donc la bande passante est : $B = f_{c2} - f_{c1}$

II.2. Montage émetteur commun

Le montage émetteur commun est le plus utilisée figure ci-dessous car il permet d'obtenir de forts gain en tension et en puissance.

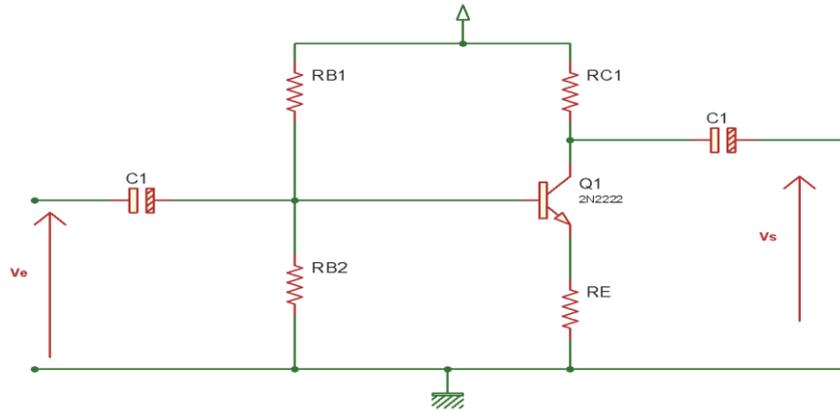


Fig.1

- ✓ C_1 : capacité de liaison
- ✓ R_C : résistance de collecteur
- ✓ R_E : résistance d'émetteur
- ✓ R_{B1} & R_{B2} : résistance de pont de base.

Les principaux résultats

- ✓ Gain en tension : $G_V = \frac{R_C}{h_{11} + R_E} \approx \frac{R_C}{R_E}$
- ✓ Impédance d'entrée du transistor: $Z_{et} = h_{11} + R_E \approx R_E$
- ✓ Impédance d'entrée de l'étage : $Z_e = Z_{et} // R_{B1} // R_{B2} = Z_{et} // R_B$
- ✓ Impédance de sortie de l'étage : $Z_s \cong R_C$

La bande passante est limitée du coté basse fréquence par la capacité C_1 et de coté haute fréquence par les capacités inter électrodes du transistor (C_{eb} ; C_{cb} , C_{ce} , ...) et du montage.

$$\text{Fréquence de coupure basse : } F_{c1} \approx \frac{1}{2\pi R_B \cdot C_1}$$

$$\text{Fréquence de coupure basse : } F_{c2} \approx \frac{1}{2\pi h_{11} \cdot C_{eb}} = f_\beta$$

f_β : Fréquence de coupure du gain en courant du transistor.

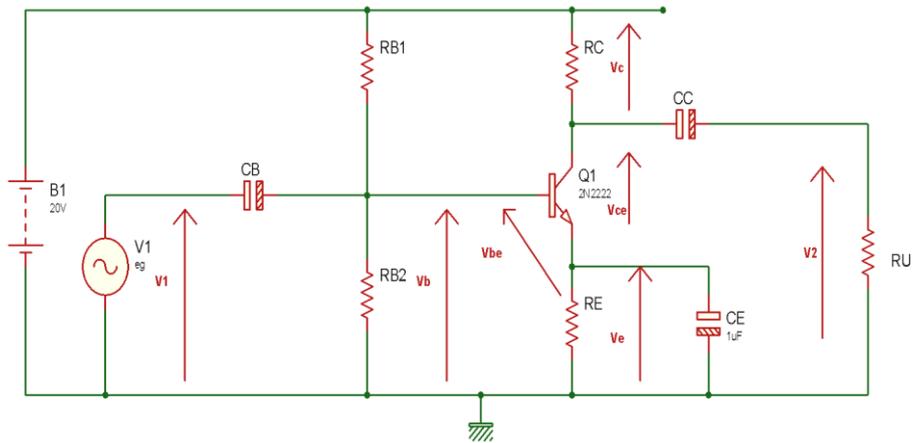


Fig2

III. Matériel nécessaire

- Oscilloscope
- Générateur de tension
- Générateur de fonction(GBF)
- Transistor 2N2222 ou équivalent
- 04 Résistances ($100\ \Omega$, $2 \times 1\ \text{K}\Omega$, $10\ \text{K}\Omega$)
- 03 condensateurs $4,7\ \mu\text{F}$
- Voltmètre
- Ampèremètre

IV. Manipulation

Réaliser le montage ci-dessous

$$R_{B1}=10\text{K}\Omega, R_{B2}=1\text{K}\Omega, R_E=100\Omega, C_b=C_c=C_e=4,7\ \mu\text{F}$$

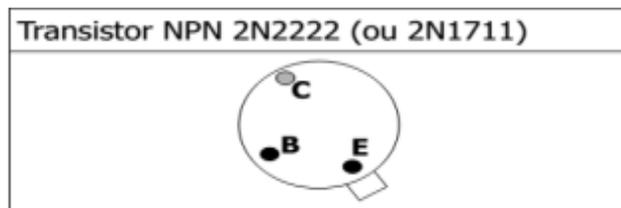


Fig.3. Brochage du transistor (vue du dessus)

Questions :

1. A l'aide d'un générateur de tension continu ; alimenter le montage amplificateur fig.2
2. Mesurer $V_c, V_b, V_e, V_{be}, I_b, I_c$ et porter ces valeur au tableau 1

	V_c	V_b	V_{be}	V_{ce}	I_b	I_c
Valeur mesurées						
Valeurs calculées						

3. En déduire le gain β du transistor.
4. Brancher le GBF à l'entrée du montage, fixer $f=10\text{KHz}$, en faisant varier le signal d'entrée V_e , relever le signal de sortie à l'aide de l'oscilloscope et porter les valeurs au tableau 2

$V_e(\text{V})$							
$V_s(\text{V})$							
$G_v=V_s/V_e$							

5. Tracer la courbe de linéarité $V_s=f(V_e)$ et la courbe de gain $G_v=f(V_e)$
6. A partir de quelle valeur de V_e , le signal de sortie V_s présente-t-il de la distorsion d'amplitude
7. Faire varier la fréquence du générateur visualiser le signal de sortie sur l'oscilloscope que remarquer vous (expliquer le phénomène)
8. D'après les expériences faites sur le transistor que peut –on conclure ?