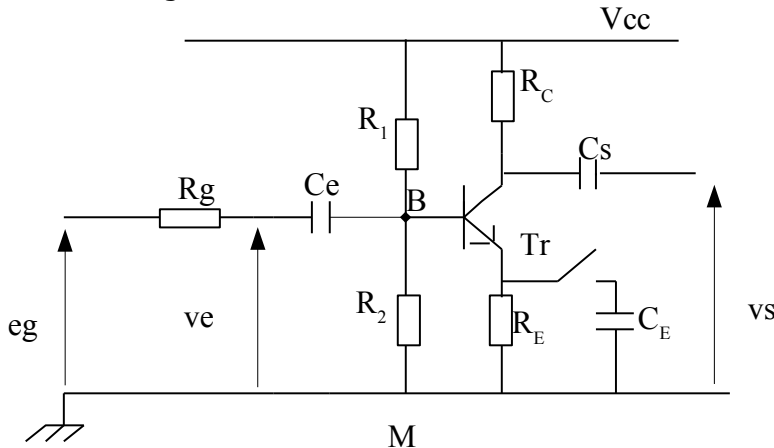


TP n°19 : montage amplificateur à transistor.

→ But du TP : ce dix-neuvième TP de BTS SE a pour but l'étude du montage émetteur commun (amplificateur à transistor) déjà étudié en cours.

Le montage est le suivant :



$V_{cc} = 10 \text{ V}$ Tr : transistor 2N1711
 $R_g = 10 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$,
 $R_2 = 3,3 \text{ k}\Omega$, $R_c = 1 \text{ k}\Omega$,
 $C_e = 100 \text{ }\mu\text{F}$, $C_E = 47 \text{ }\mu\text{F}$.

On visualisera v_s en position " AC ", ce qui se traduit par la présence d'un condensateur C_s de l'ordre de 100 nF.

Buts du T.P. :

- préciser le rôle de la résistance d'émetteur R_E
- voir l'influence du condensateur de découplage C_E sur la valeur de l'amplification à vide du montage

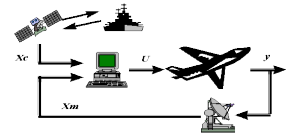
1) étude en continu : polarisation du transistor.

Rappel : étudier la polarisation du transistor consiste à déterminer ses grandeurs caractéristiques en continu (I_{co} , V_{ce0} ...)

- rappeler à quoi est équivalent un condensateur en continu. En déduire le tracé du schéma simplifié du montage en continu.
- Donner le modèle équivalent de Thévenin vu des points B M. En déduire l'expression de I_{co} en fonction de V_{cc} , V_{be0} , β et des résistances intervenant dans le montage (on donne β typique de l'ordre de 100).
- On désire obtenir I_{co} indépendant de la valeur de β (terme qui évolue avec la température, avec le composant utilisé). Comment doit-on choisir R_E ?

Étude expérimentale en choisissant $R_E = 470 \text{ }\Omega$.

Donner les valeurs expérimentales de I_{co} , V_{CE0} en précisant la manière de mesurer ces grandeurs (quel appareil, sur quel mode ?).



2) étude en régime de petits signaux.

A) Montage avec résistance d'émetteur découplée (RE est court-circuitée par CE)

a) On impose $e_g(t)$ signal sinusoïdal de fréquence 10 kHz et d'amplitude 0,2 V. Visualiser et représenter $e_g(t)$, $v_e(t)$ et $v_s(t)$.

En déduire la valeur de l'amplification à vide du montage :

b) Donner le modèle équivalent de l'étage en régime de variations (= petits signaux). On supposera que le transistor peut être modélisé par :

$$\beta \approx \beta_0$$

$$r = \frac{1}{40 \cdot I_{B0}} = \frac{\beta_0}{40 \cdot I_{C0}}$$

En déduire l'expression de l'amplification A_v . Conclure.

B) Montage avec résistance d'émetteur non découplée.

a) On impose $e_g(t)$ signal sinusoïdal de fréquence 10 kHz et d'amplitude 1 V. Visualiser et représenter $e_g(t)$, $v_e(t)$ et $v_s(t)$.

En déduire la valeur de l'amplification à vide du montage : $A_v = \frac{v_s}{v_e}$.

b) Donner le modèle équivalent de l'étage en régime de variations.

En déduire l'expression de A_v et vérifier ainsi la valeur expérimentale obtenue.

Conclusion.

La présence de RE est nécessaire si on veut stabiliser le point de repos par rapport aux fluctuations de β . Mais, il faut " éliminer " son influence en régime de variations si on veut réaliser un étage de forte amplification.

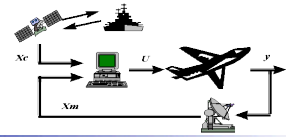
C) On désire connaître le domaine de fréquences où CE assure un bon découplage de RE.

a) Donner, sans faire de calculs, les deux conditions à respecter pour qu'en régime de variations :

- CE " court-circuite " RE
- l'émetteur se " retrouve " à la masse

b) Application : on se place dans le cas où CE est mis en parallèle sur RE.

Avec les valeurs de composants données dans le TP., indiquer le domaine de fréquences où on pourra considérer que la résistance d'émetteur est correctement découplée.



3) droite de charge statique et dynamique.

Objectif : positionner le point de fonctionnement du transistor dans le réseau (I_c, V_{CE}).

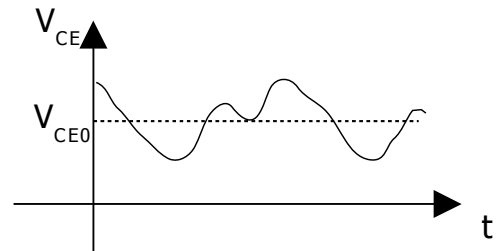
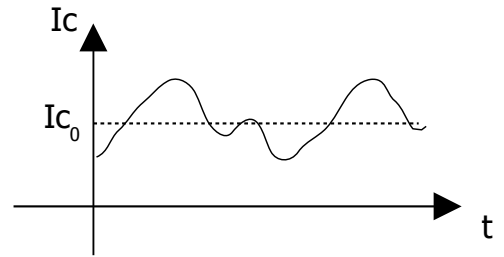
Rappels : le transistor est caractérisé par les grandeurs instantanées suivantes :

$$\rightarrow I_c(t) = I_{C0} + i_c(t).$$

$$\rightarrow V_{ce}(t) = V_{CE0} + v_{ce}(t)$$

I_{C0} et V_{CE0} représentent les grandeurs au repos

$i_c(t)$ et $v_{ce}(t)$ représentent les variations autour des valeurs de repos.



Définitions :

- La droite de charge statique est définie par la relation qui relie I_c, V_{CE} en régime continu.
- La droite de charge dynamique est définie par la relation qui relie $i_c(t)$ à $v_{ce}(t)$ en régime de variations.

Dans le réseau (I_c, V_{CE}) obtenu dans le Tp précédent , tracer la droite de charge statique et positionner le point de repos.

Donner l'équation de la droite de charge dynamique dans le cas où la résistance R_E est court-circuitée par le condensateur C_E .

Tracer cette droite dans le réseau (I_c, V_{CE}).

En imposant autour de I_{C0} une variation sinusoïdale $i_c(t)$, représenter autour de V_{CE0} , la variation $v_{ce}(t)$ correspondante.

Même travail en l'absence du condensateur C_E .