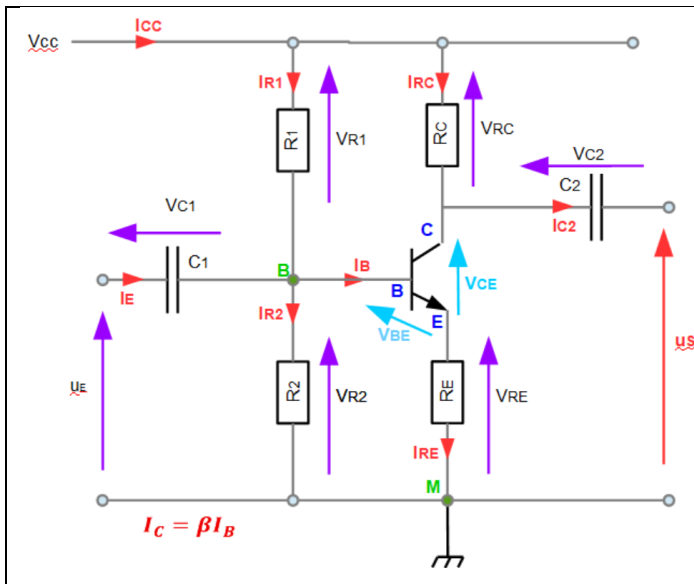


Étude complète d'un amplificateur à transistor bipolaire en émetteur commun

Polarisation et analyse en petit signal



Considérer le circuit amplificateur à charge répartie ci-dessous où :

$$V_{CC} = 15 \text{ V}, R_1 = 6.8 \text{ k}\Omega, R_2 = 1.2 \text{ k}\Omega,$$

$$R_C = 400 \Omega, R_E = 100 \Omega.$$

Transistor : gain $\beta = 100$, $V_{CE,sat} = 0$ et $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$.

Supposer qu'il fonctionne dans la région linéaire.

Les condensateurs sont supposés se comporter comme des courts-circuits à la fréquence de fonctionnement.

On suppose que le transistor en régime actif linéaire et que les condensateurs sont idéaux ;

1) Étude du point de polarisation

a) Quelle source de tension est conservée ? Laquelle est déconnectée ?

On étudie le point de polarisation du transistor en régime continu : $u_e = 0 \text{ V}$ donc $Z_C = \frac{1}{j\omega C} \rightarrow \infty$.

L'étude du point de polarisation permet de déterminer les grandeurs de repos I_{B0}, I_{C0}, V_{CE0} .

C_1 découple physiquement la source u_e du reste du circuit : l'entrée n'influence pas la polarisation.

La seule source active qui fixe le point de fonctionnement est V_{CC}

Le transistor est polarisé uniquement par le réseau résistif : R_1, R_2, R_C, R_E

- R_1 et R_2 fixent la tension de base (pont diviseur), $V_{R_2} = V_B = V_{CC} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$
- R_E stabilise le courant d'émetteur,
- R_C fixe la tension de collecteur.

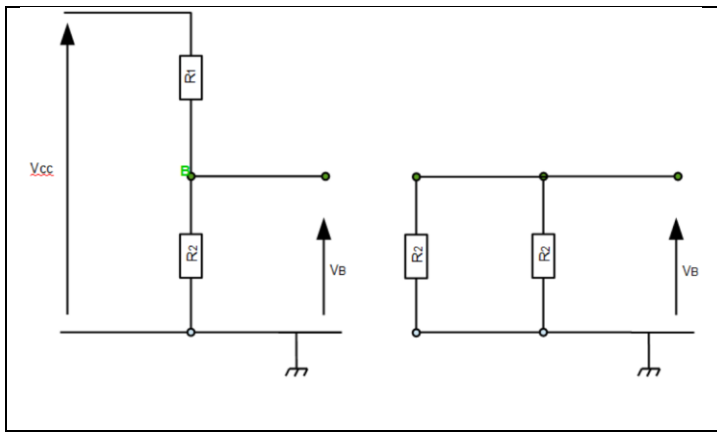
u_e est découplée (C_1 ouvert) et V_{CC} , associée aux résistances R_1, R_2, R_C, R_E , donne le point de fonctionnement du transistor.

b) Comment se comportent les condensateurs ?

En régime continu, un condensateur se comporte comme un **circuit ouvert** $Z_C = \frac{1}{j\omega C} \rightarrow \infty$

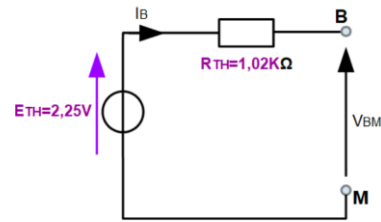
C_1 et C_2 sont **ouverts** en régime continu

c) Déterminer le générateur équivalent de Thévenin vu des points B et M. Donner les valeurs numériques.

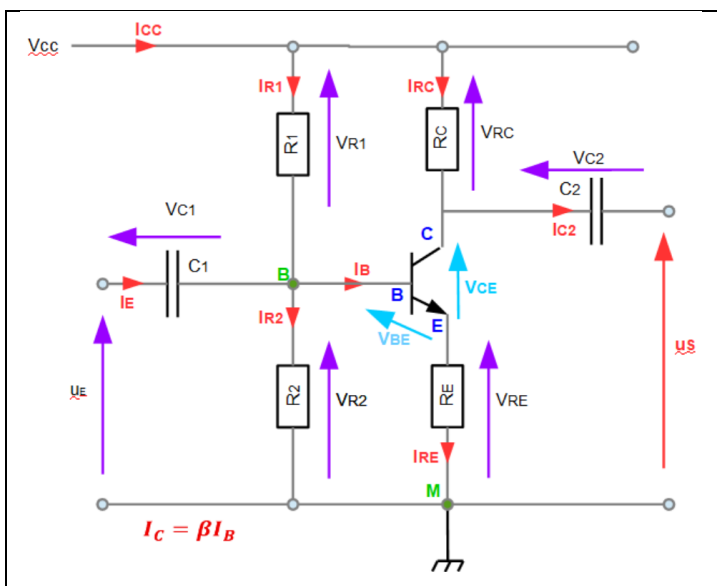


Tension de Thévenin : $V_{Th} = V_{CC} \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 2.25 \text{ V}$

Résistance de Thévenin : $R_{Th} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 1.02 \text{ K}\Omega$



d) Déterminer l'équation de la droite de charge (boucle de sortie) : $I_C = f(V_{CE})$. Supposer $I_E = I_C$.



Loi des mailles dans la boucle de sortie :

$$V_{CC} = R_C I_C + V_{CE} + R_E I_E$$

Hypothèse : $I_E = I_C$

Donc : $V_{CC} = (R_C + R_E) \times I_C + V_{CE}$

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C + R_E} = \frac{15 - V_{CE}}{400 + 100}$$

$$I_C(A) = \frac{15 - V_{CE}}{500}$$

$$I_C(mA) = 2(15 - V_{CE})$$

La droite de charge passe par :

$(V_{CE} = 15 \text{ V}, I_C = 0)$ et $(V_{CE} = 0, I_C = 30 \text{ mA})$

$I_C(mA) = f(V_{CE})$

