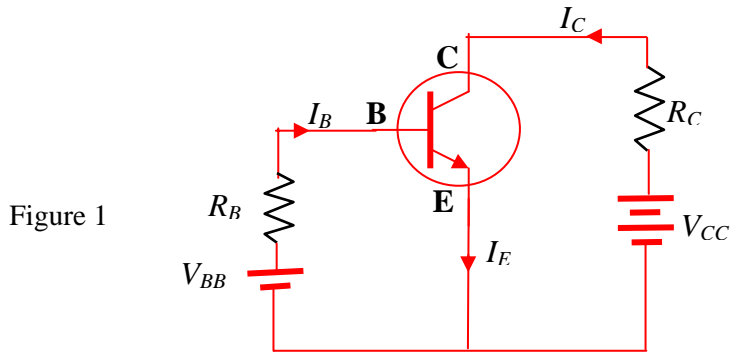


Chapitre 5

Transistor bipolaire en régime continu (ou statique)

Soit le montage à transistor monté en émetteur commun:



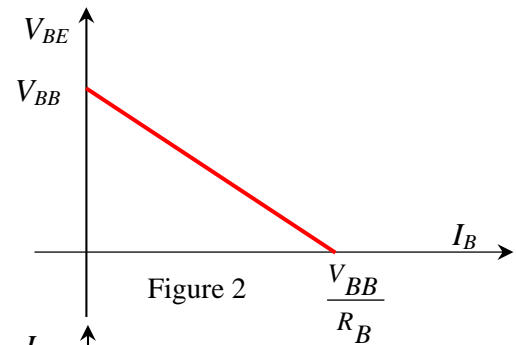
On se propose de déterminer l'état de fonctionnement, appelé aussi "**point de fonctionnement ou de point de repos**". Pour cela, il faut déterminer les quatre variables (I_{B0} , V_{BE0} , I_{C0} , V_{CE0}) qui sont fixées de façon unique par R_B , R_C , V_{BB} et V_{CC} .

1. Détermination du point de repos

1.1 Droite d'attaque statique

La loi des mailles appliquée au circuit d'entrée donne:
 $V_{BE} = V_{BB} - R_B I_B$.

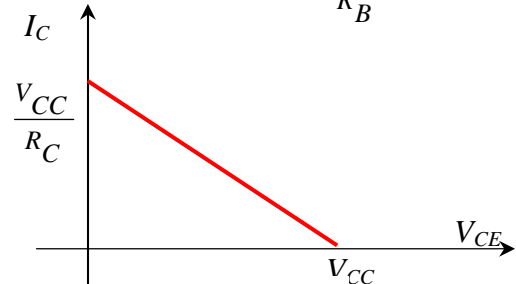
Dans le plan (I_B , V_{BE}), cette relation constitue l'équation de la **droite d'attaque statique**. Elle constitue l'ensemble des points de fonctionnement du circuit d'entrée. (figure 2)



1.2 Droite de charge statique

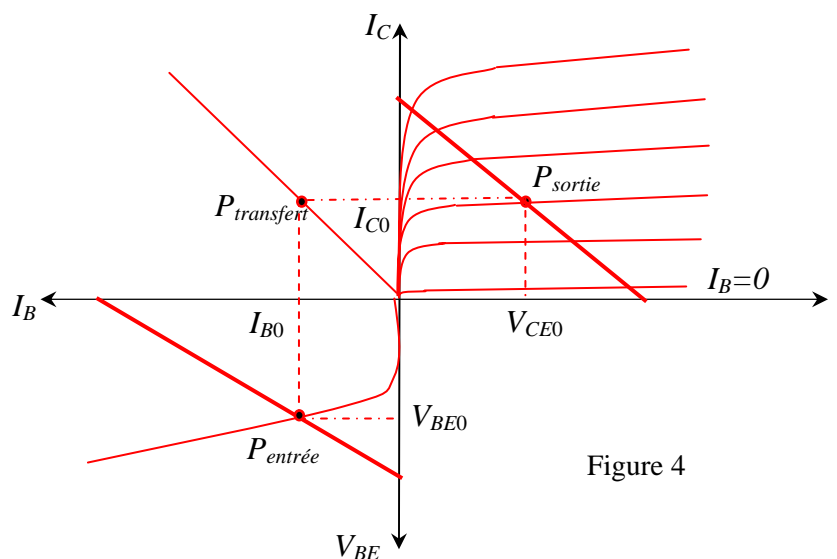
La loi des mailles appliquée au circuit de sortie donne:
 $V_{CE} = V_{CC} - R_C I_C$.

Dans le plan (V_{CE} , I_C), cette relation constitue l'équation de la **droite de charge statique**. Elle constitue l'ensemble des points de fonctionnement du circuit de sortie (figure 3).



1.3 Méthode de détermination du point de repos

- ◆ Le point de repos à l'entrée $P_{entrée}(V_{BE0}, I_{B0})$ est l'intersection entre la droite d'attaque et la caractéristique d'entrée $V_{BE} = f(I_B)$ dans le plan (I_B , V_{BE}).
- ◆ La valeur de I_{B0} , permet de connaître le point de repos $P_{transfert}(I_{B0}, I_{C0})$ sur la caractéristique de transfert en courant dans le plan (I_C , I_B).
- ◆ Le courant de sortie I_{C0} étant connu, le point de fonctionnement $P_{sortie}(V_{CE0}, I_{C0})$ appartient à la droite de charge statique. On en déduit par projection, le point de repos dans le réseau de sortie.



2. Différents régime de fonctionnement d'un transistor bipolaire

2.1 Régime normal

C'est le cas où les deux jonctions du transistor sont polarisées en sens contraire (effet transistor).

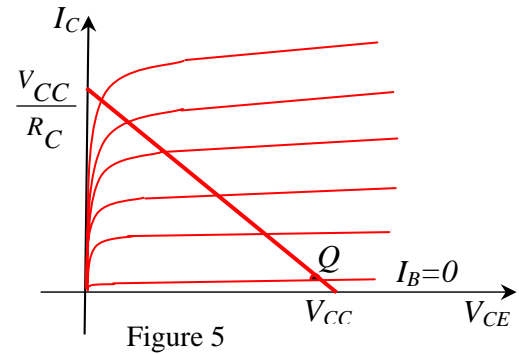
Le point de repos est généralement sur la partie rectiligne horizontale des caractéristiques de sortie (région linéaire).

2.2 Régime bloqué

Dès que la tension d'entrée V_{BE} (ou V_{BB}) est inférieure à la tension seuil V_d de la jonction E-B, cette dernière est bloquée. Le courant I_B est quasiment nul et le point de repos est Q (figure 5) de coordonnées $I_C \approx 0$ et $V_{CE} \approx V_{CC}$.

Remarque :

Pour bloquer un transistor, il suffit de polariser en inverse les deux jonctions E-B et C-B.



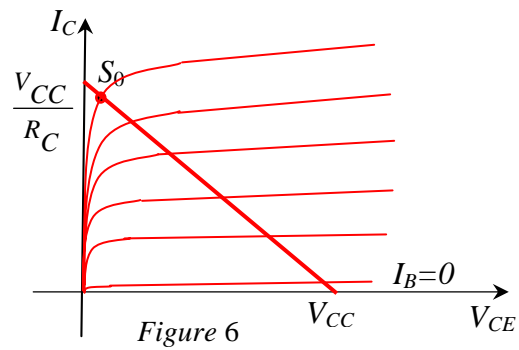
2.3 Régime saturé

Lorsqu'on augmente la tension d'entrée, le courant I_B augmente et le point de repos est déplacé jusqu'à sa position limite S_0 figure 6). Les courants I_C et I_B étant limités uniquement par R_B et R_C . Le transistor est saturé et on a $I_C \approx V_{CC}/R_C$ et $V_{CE} \approx 0$.

Remarque :

On dit que le transistor fonctionne en **commutation** (ou en **tout ou rien**) s'il prend les seuls états :

- bloqué : $I_C=0$ et $I_B=0$, $V_{CE}=V_{CC}$.
- Saturé : $I_C=I_{C\text{sat}}=V_{CC}/R_C$ et $V_{CE}=0$.



3. Autre montages de polarisation courants:

En pratique, on peut utiliser d'autre circuit de polarisation (moins coûteux) et qui présentent le même fonctionnement.

Dans les montages usuels, on utilise rarement une source de tension séparée V_{BB} pour polariser en direct la jonction E-B. On alimente la base à partir d'un générateur unique V_{CC} :

- ♦ soit par une résistance série R_B (figure 7-a);
- ♦ soit par un pont diviseur à résistance R_1 et R_2 (figure 7-b).

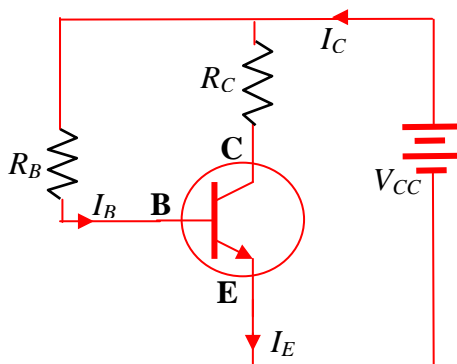


Figure 7-a

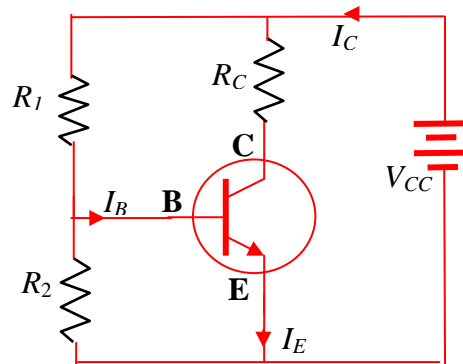


Figure 7-b