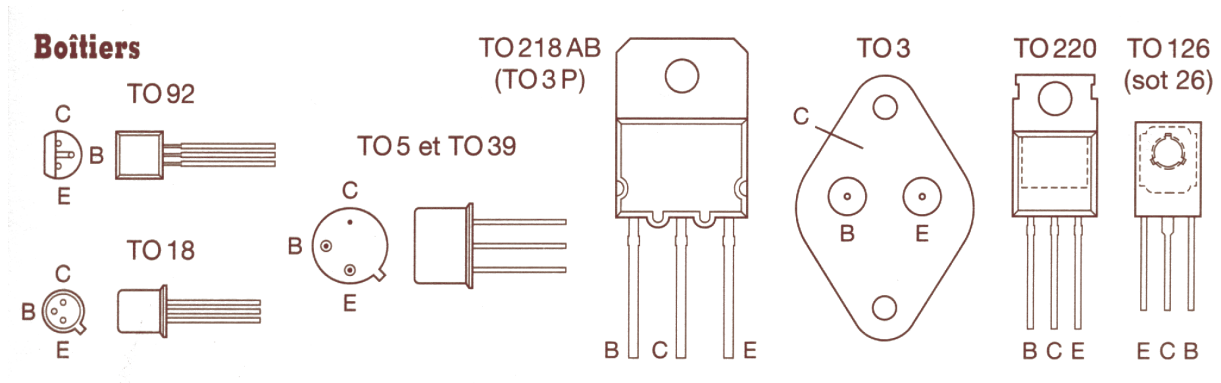


# ETUDE DES CARACTERISTIQUES D'UN TRANSISTOR NPN AVEC CROCODILE CLIPS

## PRESENTATION DU COMPOSANT



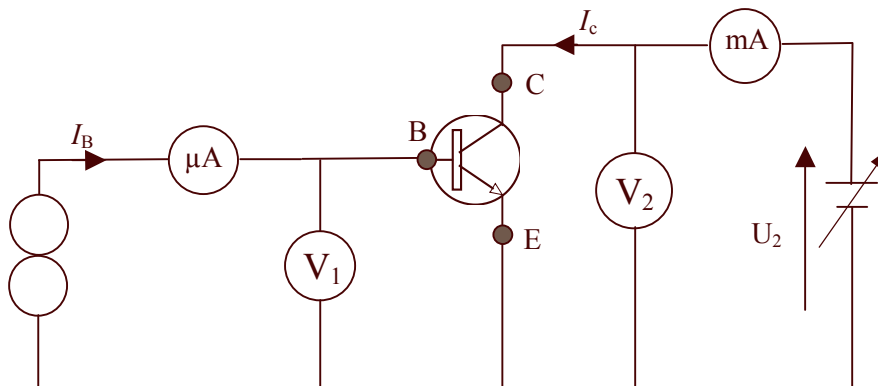
Le transistor NPN comporte trois bornes:

- B : base ;
- C : collecteur ;
- E : émetteur ;

Il se présente sous différente forme de boîtier.

## MONTAGE POUR TRACER LA CARACTERISTIQUE

Le montage permet de relever les caractéristiques statiques d'un transistor NPN.



Le constructeur indique les valeurs limites du composant:

- $I_{CM}$ : courant collecteur maximal ;
- $V_{CEM}$ : tension de collecteur-émetteur maximale ;
- $P_M$  : puissance maximale pour une température de boîtier de  $25^\circ\text{C}$ .

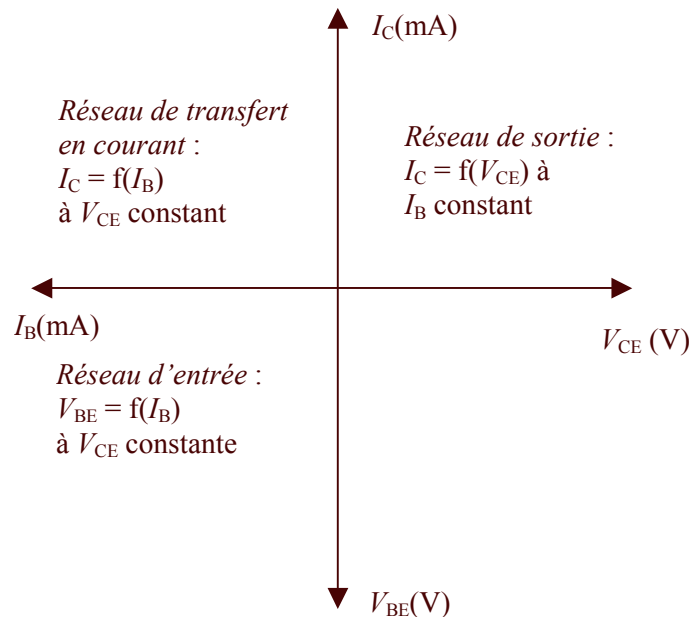
La puissance consommée par le transistor est fonction des grandeurs d'entrée ( $I_B$ ,  $V_{BE}$ ) et de sortie ( $I_C$ ,  $V_{CE}$ ). Généralement on fait l'approximation suivante:  $P_M = I_B \cdot V_{BE} + I_C \cdot V_{CE} \approx I_C \cdot V_{CE}$

Pour le transistor de faible puissance (NPN) du logiciel Crocodile Clips :

$$I_{CM} = 2 \text{ A} ; \quad V_{CEM} = 60 \text{ V} ; \quad V_{CBM} = 75 \text{ V} ; \quad V_{EBM} = 5 \text{ V} ; \quad P_M = 1 \text{ W}.$$

**RELEVÉ DE LA CARACTÉRISTIQUE D'ENTRÉE ET DE TRANSFERT EN COURANT**

- ✓ Fixer  $V_{CE}$  à 5 V en modifiant la tension  $U_2$  aux bornes de l'alimentation stabilisée.
- ✓ Modifier le courant  $I_B$ , relever la valeur des courants  $I_B$  et  $I_C$  et la tension  $V_{BE}$ .
- ✓ Faites une vingtaine de mesures et noter vos valeurs dans un tableau.
- ✓ Tracer les caractéristiques de la façon suivante :



- ✓ Tracer les courbes dans le quadrant correspond aux mesures.

**RELEVÉ DE LA CARACTÉRISTIQUE DU RESEAU DE SORTIE.**

- ✓ Fixer  $I_B$  à une valeur fixe (exemple 5  $\mu\text{A}$ ), modifier la tension au  $U_2$  aux bornes de l'alimentation stabilisée et relever le courant  $I_C$  et la tension  $V_{CE}$ . Vérifier à tout instant la valeur de  $I_B$ .
- ✓ Faites une quinzaine de mesures, tracer directement le point sur le graphe afin de vérifier que vous ne dépassez pas les limites du composant. Faites une dizaine de mesures entre 0 et 1 V.
- ✓ Recommencer pour une nouvelle valeur de  $I_B$  (10  $\mu\text{A}$ , 15  $\mu\text{A}$ , 20  $\mu\text{A}$  et 25  $\mu\text{A}$ ).

**INTERPRÉTATION.**

- ◆  $I_C = f(I_B)$  : caractéristique de transfert en courant. Pour  $V_{CE} > 1$  V, que peut dire de la courbe. Calculer le coefficient directeur de la droite, en déduire  $I_C$  et  $I_B$ .
- ◆  $I_B = f(V_{BE})$  : caractéristique d'entrée. La caractéristique est comparable à un autre semi-conducteur déjà étudiée, lequel ? Dans la zone linéaire, déterminer la tension de seuil  $V_{BE0}$  et la résistance dynamique  $r$ .
- ◆ Que peut-on dire des caractéristiques de sortie. Quelle relation étudiée précédemment vérifie-t-elle ?