

Matière :
Physique Chimie
Niveau :
Tronc Commun

Transistor



1) Définition :

Le transistor, inventé le 23 décembre 1947 par l'américain John Bardeen, est un composant essentiel en électronique, grâce notamment aux technologies de fabrication qui permettent des densités d'intégration (nombre de composants par unité de surface) toujours plus importantes.

Le terme transistor provient de l'anglais transfer resistor (résistance de transfert).

Il permet notamment de réaliser deux grandes fonctions de l'électronique : l'amplification et la commutation de signaux (interrupteur électronique). D'autres fonctions plus complexes sont réalisées grâce à des montages à base de transistors.

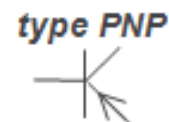
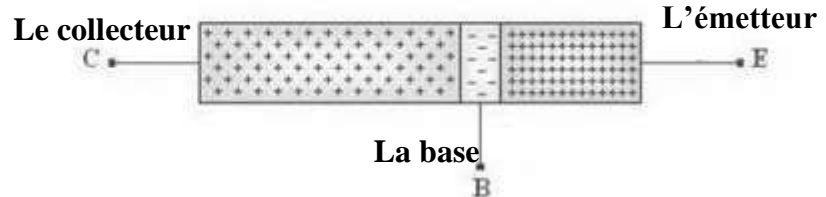
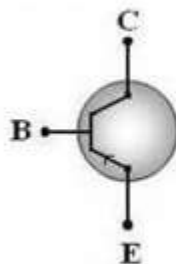
2) Présentation du transistor :

Il possède 3 électrodes :

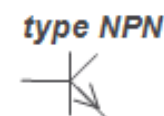
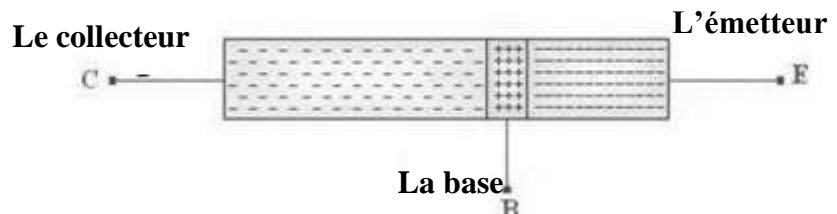
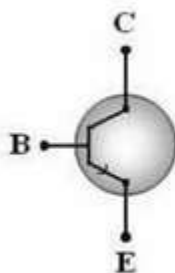
- ✓ **B** : la base
- ✓ **C** : le collecteur
- ✓ **E** : l'émetteur repéré par la flèche



Transistor type PNP



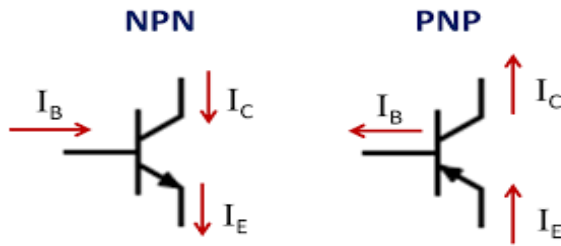
Transistor type NPN



Remarque :

Le transistor le plus utilisé est de type NPN

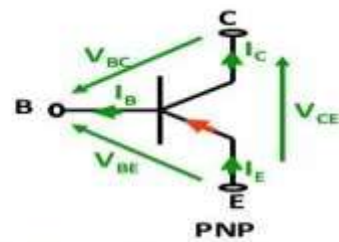
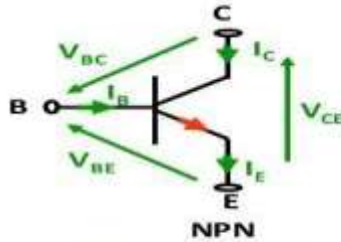
3) La loi des nœuds Présentation du transistor :



$$I_E = I_C + I_B$$



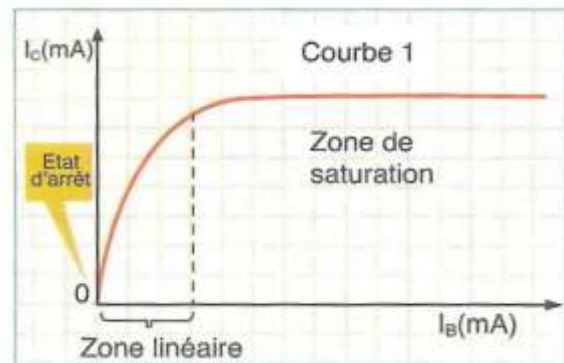
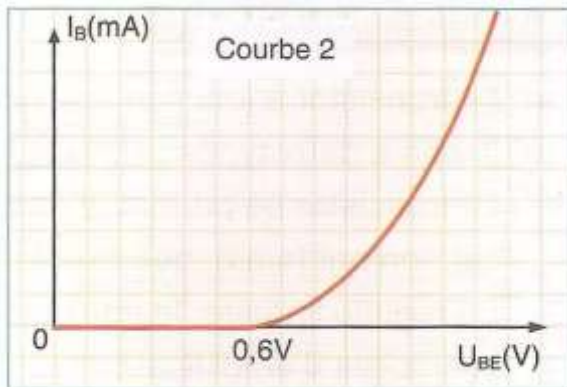
4) La loi d'additivité des tensions :



► Le transistor est une maille de tension et un nœud de courant

■ Loi des mailles : $U_{BE} = U_{BC} + U_{CE}$

5) Régime du fonctionnement du transistor :



* Le transistor est bloqué :

pour une tension : $U_{BE} < 0,6 \text{ V}$.

Dans ce cas, on a : $I_B = 0$ et $I_C = 0$.

* Le transistor fonctionne en régime linéaire :

il sera dans l'intervalle :

$$0,6 \text{ V} \leq U_{BE} \leq 0,78 \text{ V}$$

Dans ce cas, on a : $I_C = \beta \cdot I_B$

dont β ; est le coefficient d'amplification (statique) du courant.

Ce phénomène est appelé "effet transistor".

* Le transistor est saturé :

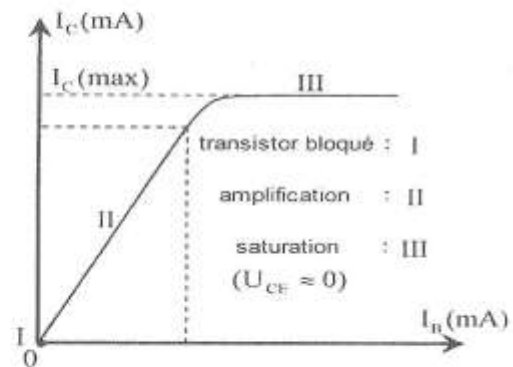
Pour : $U_{BE} > 0,78 \text{ V}$

Dans ce cas, on aura I_C constante quelque soit I_B .

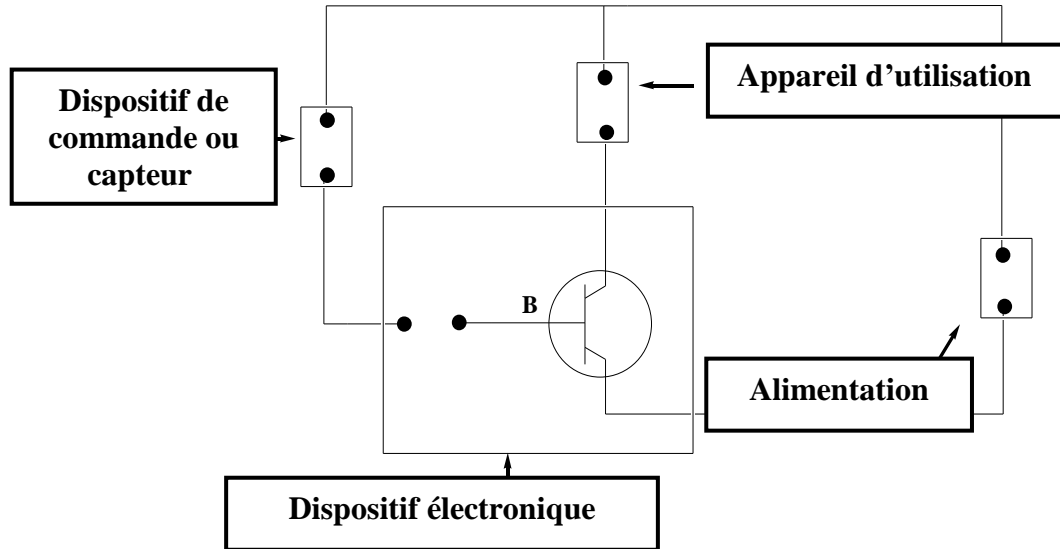
On aura aussi :

$$U_{CE} = 0$$

La courbe ci-contre représente : la caractéristique de transfert en courant.



6) Structure d'une chaîne électronique :

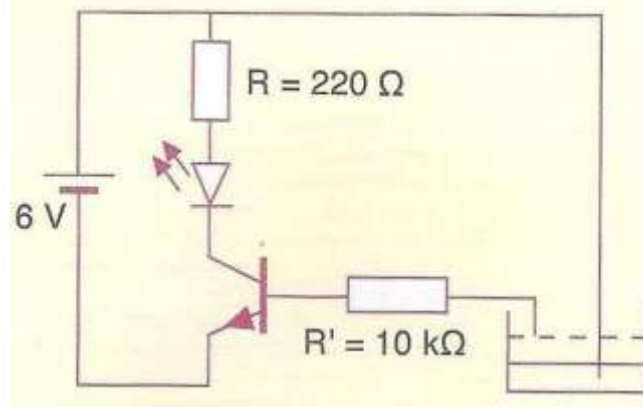


Une chaîne électronique est formée de :

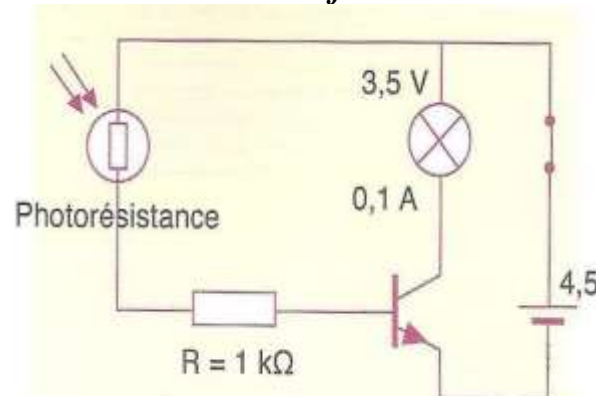
- ✓ **Dispositif électronique :** Transistor.
- ✓ **Appareil d'utilisation :** Lampe ; D.E.L ; sirène d'alarme
- ✓ **Alimentation :** Générateur
- ✓ **Dispositif de commande ou capteur :** C.T.N, C.T.P, L.D.R

7) Quelques circuits électroniques contenant un transistor:

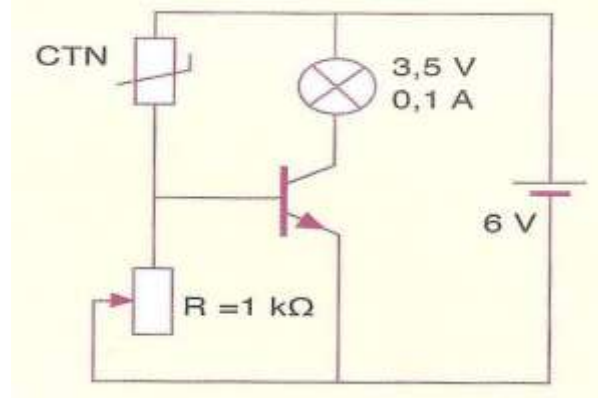
➤ *Détecteur de niveau d'un liquide :*



➤ *Détecteur de lumière ou de flamme :*

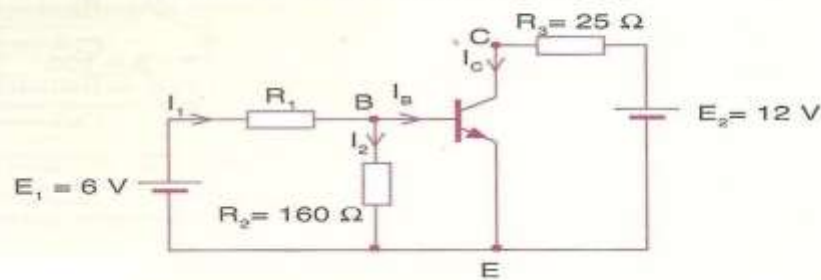


➤ Détecteur d'échauffement :



Exercice N°1 :

- 1) Considérons le montage ci-dessous.
On donne : $U_{BE} = 0,8 \text{ V}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$ et $\beta = 100$.
- 1) Sous quel régime fonctionne ce transistor ?
- 2) Calculer l'intensité du courant du collecteur I_C .
- 3) En déduire l'intensité du courant de base I_B .
- 4) Calculer l'intensité du courant I_2 .
- 5) Quelle est alors l'intensité du courant I_1 ?
- 6) Trouver la valeur de la résistance R_1 .



Exercice N°2 :

- 2) Soit le circuit ci-dessous où le transistor fonctionne en régime linéaire.
- 1) Calculer la valeur de la tension U_{CE} .
- 2) Trouver l'intensité du courant de base I_B .
- 3) Déduire la valeur de la résistance R .
- 4) Quelle doit être la valeur de R pour que le transistor soit saturé ?

