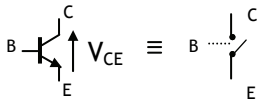


# Fiche de Synthèse - Transistor en commutation

## I/ Modèle Equivalent du Transistor en mode Commutation

### TRANSISTOR BLOQUE



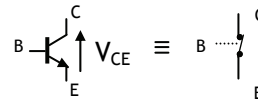
Transistor équivalent à un interrupteur ouvert (commandé)

$$I_B=0 \Rightarrow I_C \approx 0$$

$$(V_{BE} = 0 \text{ et } V_{CE} \neq 0)$$

Puissance dissipée  $\approx 0$

### TRANSISTOR SATURÉ



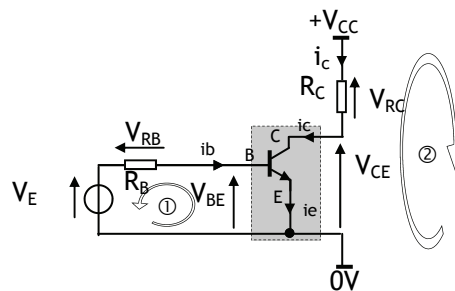
Transistor équivalent à un interrupteur fermé (commandé)

$$I_B = I_{BSAT} \Rightarrow I_C = I_{CSAT}$$

$$V_{BE} = V_{BESAT} (\approx 0.6V) \text{ et } V_{CE} = V_{CESAT} (\approx 0.2V)$$

Puissance dissipée  $P = V_{BESAT} \times I_{BSAT} + V_{CESAT} \times I_{CSAT}$

## II/ Méthode de calcul « autour » du Transistor en mode Commutation



**Etage d'entrée :** Expression de  $I_{BSAT}$  en fonction de  $V_E$ ,  $V_{BE}$  et  $R_B$

*BUT : DETERMINER LA VALEUR DU COURANT DE SATURATION  $I_{BSAT}$*

A l'aide de la maille ① :  $V_{BE} + V_{RB} - V_E = 0$  d'où  $V_{RB} = V_E - V_{BE}$

A l'aide de la loi d'ohm aux bornes de  $R_B$  :  $I_B = V_{RB}/R_B$ .

D'où :  $I_{BSAT} = (V_E - V_{BESAT})/R_B$ . (A noter : lorsque  $I_B = I_{BSAT}$  le transistor est saturé donc  $V_{BE} = V_{BESAT} \approx 0.6V$ )

**Etage de sortie :** Expression de  $I_{CSAT}$  en fonction de  $V_{CESAT}$ ,  $+V_{CC}$  et  $R_C$

*BUT : DETERMINER LA VALEUR DU COURANT DE SATURATION  $I_{CSAT}$*

A l'aide de la maille ② :  $V_{CE} + V_{RC} - V_{CC} = 0$  d'où  $V_{RC} = V_{CC} - V_{CE}$

A l'aide de la loi d'ohm aux bornes de  $R_C$  :  $I_C = V_{RC}/R_C$ .

D'où :  $I_{CSAT} = (V_{CC} - V_{CESAT})/R_C$ . (A noter : lorsque  $I_C = I_{CSAT}$  le transistor est saturé donc  $V_{CE} = V_{CESAT} \approx 0.2V$ )

**Equation de transfert :** Expression de  $I_{CSAT}$  en fonction de  $I_{BSAT}$ ,  $k$  et  $\beta_{min}$

*BUT : DETERMINER SI LE TRANSISTOR EST BIEN SATURÉ*

A l'aide de l'équation de sursaturation du transistor :  $I_{BSAT} = (k \times I_{CSAT})/\beta_{min}$

On détermine la valeur de  $k$  :  $k = (I_{BSAT} \times \beta_{min})/I_{CSAT}$

Si  $k < 1$  : le transistor est pas saturé => revoir choix des résistances.

Si  $k = 1$  : le transistor est « tout juste » saturé.

Si  $k > 1$  : le transistor est saturé.

**Note :** En général on choisi  $k=2$ .