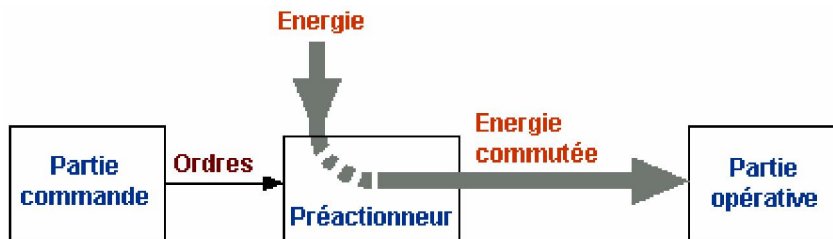
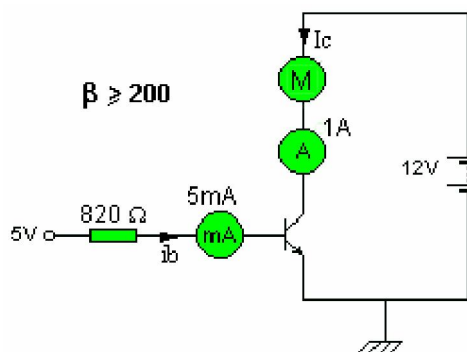
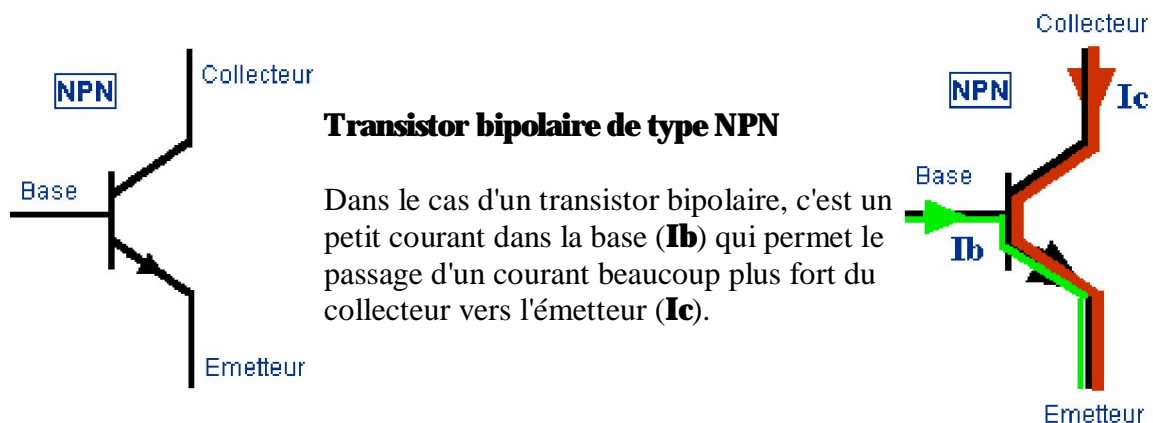


La fonction commutation
Le transistor bipolaire NPN
Calculs (I_c , i_b , R_b)
PNP et MOS

Le transistor va remplir la même fonction que le relais mais de façon statique (sans pièce mobile)



Ici aussi, une faible énergie de commande entraîne le passage d'une énergie plus importante.



Le courant de base est multiplié par un coefficient $\beta = I_c / i_b$. Dans le cas présent le courant dans le moteur est égal à 200 fois le courant de base.

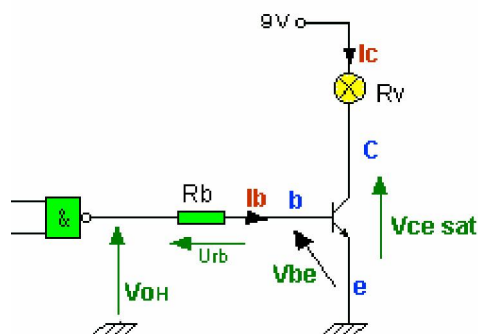
La résistance de base doit être calculée pour avoir un courant de base suffisant.
Quand le transistor est utilisé en commutation, deux cas sont possibles

- Soit le courant de base est nul et le transistor est **bloqué**. Il est équivalent à un interrupteur ouvert.
- Soit le courant de base est suffisant et le transistor est **saturé**. Il est équivalent à un interrupteur fermé.



Calcul de la résistance de base

$R_v = 50 \Omega$
 $V_{ce \text{ sat}} = 0,2 \text{ V}$
 $V_{be} = 0,7 \text{ V}$
 $200 < \beta < 300$
 $V_{oH} > 3,5 \text{ V}$



Le point de départ pour le calcul d'une résistance de base R_b est le courant I_c .

Ce courant est calculé en fonction de la résistance de la charge et de la tension à ses bornes.

Attention, la tension $V_{ce \text{ sat}}$ est proche de 0V mais pas nulle.

$$I_c = (V_{cc} - V_{cesat}) / R_v = (9 - 0,2) / 50 = 0,176 \text{ A}$$

$$I_c = 0,176 \text{ A}$$

Le courant de base i_b doit être suffisant pour saturer le transistor : $i_b > I_c / \beta$
Si dans notre cas β est au moins égal à 200 d'après la documentation constructeur, il nous faut

$$i_b > 0,176 / 200 = 0,88 \text{ mA}$$

Connaissant i_b , il est maintenant possible de calculer R_b avec $R_b = U_{rb} / i_b$ et $V_{be} + U_{rb} = V_{oH}$

V_{oH} est la tension au niveau haut en sortie de la porte NAND : $V_{oH} > 3,5\text{V}$ selon la documentation.

$$U_{rb} = V_{oH} - V_{be} = 3,5 - 0,7 = 2,8\text{V}$$

$$U_{rb} = 2,8\text{V}$$

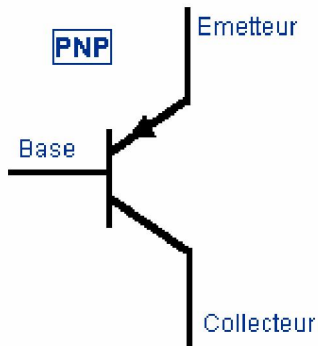
Nous pouvons calculer R_b théorique : $R_b = U_{rb} / i_b = 2,8 / 0,88 \cdot 10^{-3} = 3181 \Omega$

Pour garantir une bonne saturation, il est d'usage de choisir une résistance normalisée 2 à 3 fois plus petite.

Nous choisirons $R_b = 1,2 \text{ K}\Omega$

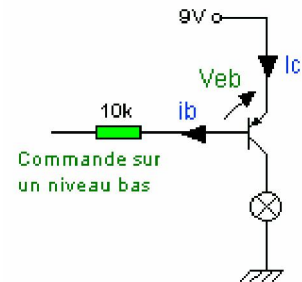
D'autres transistors courants

Le transistor bipolaire PNP



C'est le frère jumeau du transistor NPN

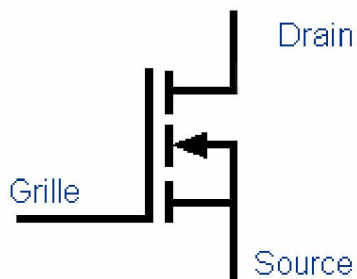
Le courant de base change de sens et V_{be} est négatif. La charge est maintenant sur le collecteur et la commande se fait sur un niveau bas.



Le transistor MOS

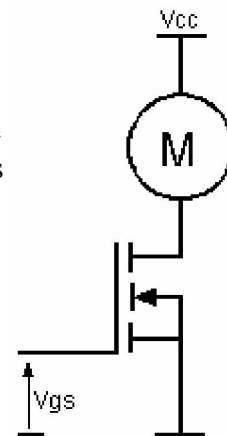
Le courant sur la grille est nul, c'est la tension V_{gs} qui détermine l'état du transistor.

MOS canal N



Le courant étant nul, il est possible de commander un fort courant avec une faible énergie de commande. On utilise souvent des MOS de puissance pour l'alimentation des moteurs à courant continu.

V_{gs} positif \Rightarrow T saturé
 V_{gs} nul \Rightarrow T bloqué



Dans le cas d'un MOS canal P, V_{gs} doit être négatif pour saturer le transistor