

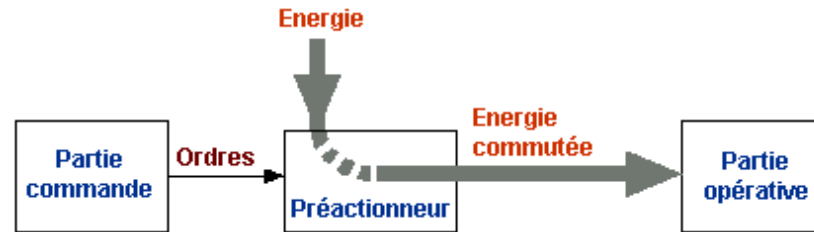
Fonction Interrupteur Commandé

Présentation

Le relais électromécanique

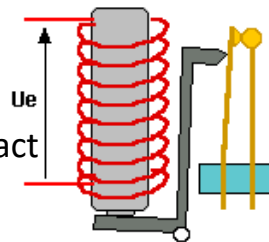
Entrées/sorties du relais

- Un partie commande ou « entrée »
- Une partie puissance



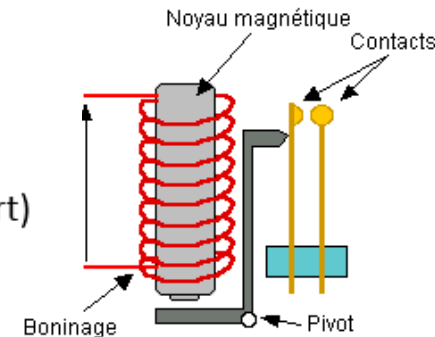
Phase d'enclenchement

- Électroaimant excité
- Lames mobiles entre en contact

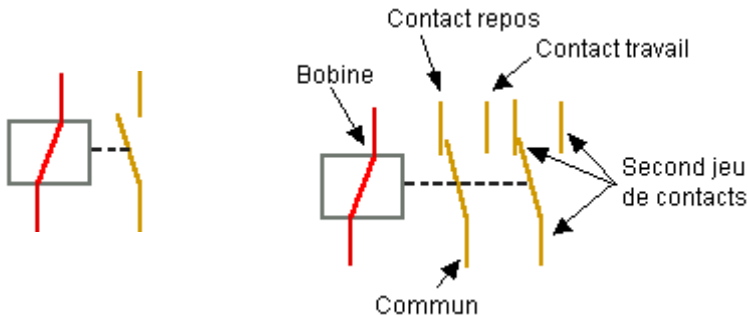


Phase de déclenchement

- Électroaimant désexcité
- Rappel (système à ressort)



Symbole



On distingue:

Le nombre de contacts (pôles et position)

Et la fonction du contact (repos ou travail)

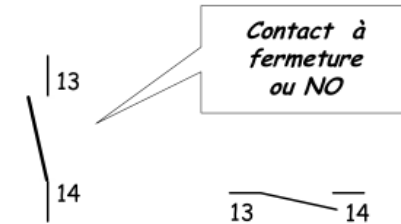
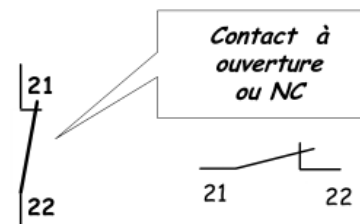
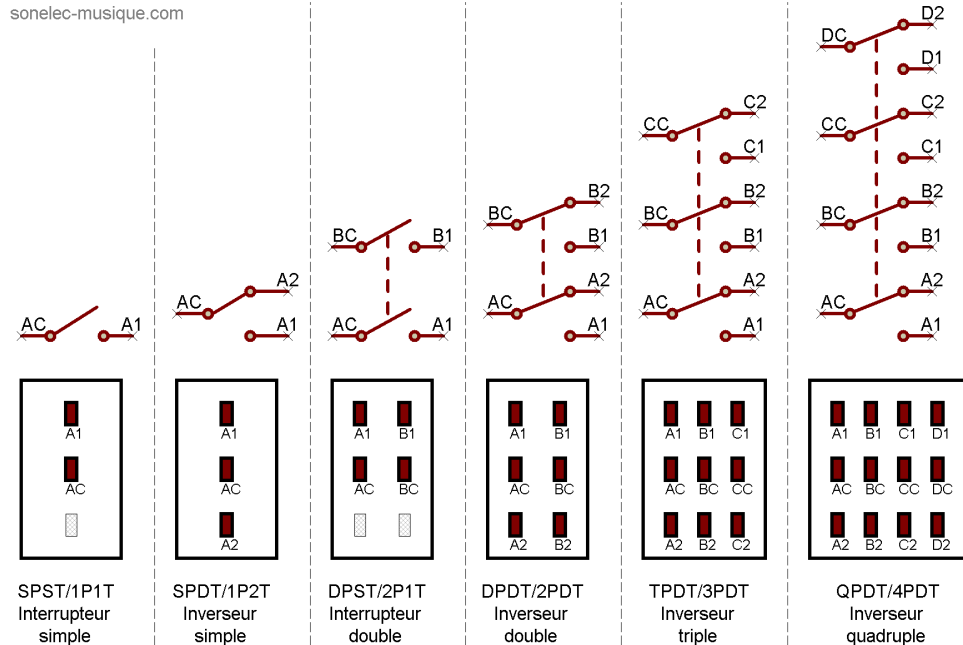
Les contacts

Terminologie des commutateurs

- **Pole** : Nombre de bornes centrales
- **Throw** : Agencement des contacts externes

- **Open** : contact à fermeture
 - Contact **N**ormalement **O**uvert
 - Appelé aussi contact type **T**ravail
- **Closed** : contact à ouverture
 - Contact **N**ormalement **C**onnecté
 - Appelé aussi contact type **R**epos

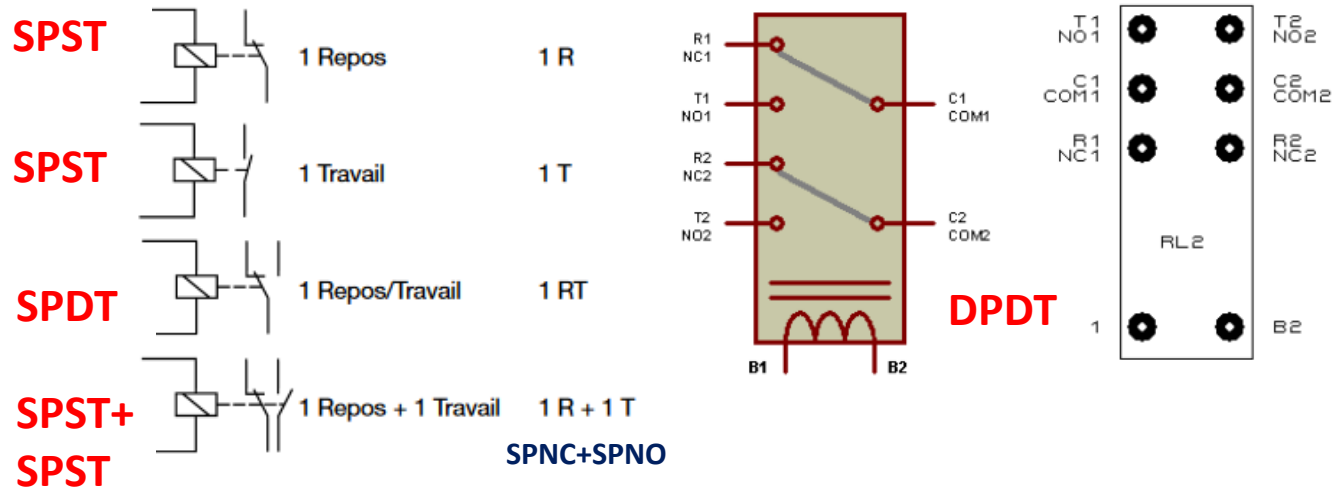
sonelec-musique.com



Les contacts

● Dénombrement des contacts des relais

■ exemples



Filtere recherche de Mouser

Forme du contact de relais

2 Form A (DPST-NO), 2 Form B (DPST-NC)
2 Form B (DPST-NC)
2 Form C (DPDT-NO, NC)
2 Form X (DPST)
2 Form Y (DPST)
3 Form A (3PST-NO)
3 Form A (3PST-NO), 1 Form B (SPST-NC)
3 Form A (3SPST-NO)
3 Form B (3PST-NC)
3 Form C (3PDT-NO, NC)
3 Form X (3PST)
4 Form A (4PST-NO)
4 Form A (4PST-NO), 2 Form B (DPST-NC)
4 Form A (4PST-NO), 4 Form B (4PST-NC)

≤

≥

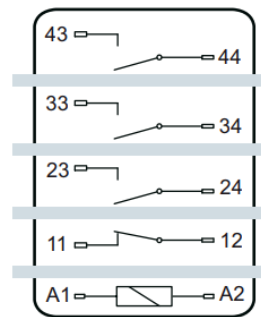


Elesta Relais sans accrochage
3PNO, SPNC, bobine 12V c.c.
Montage sur CI

Code commande RS [554-813](#)

Référence fabricant SIF 312 12VDC

Marque [Elesta](#)

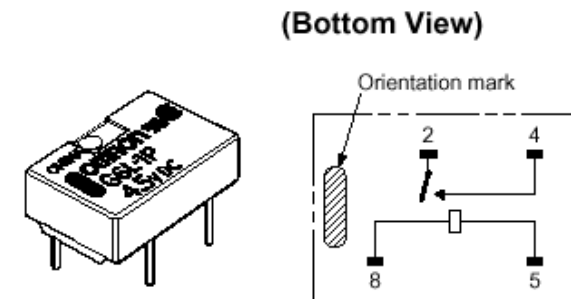


SIF-312

Technologie du relais

Les caractéristiques du relais électromagnétique

- Nombre de contact commutés
- Sa tension nominale d'excitation: 5Vdc, 6Vdc....24Vdc
- Courant nominal commuté en sortie: 1A, 2A
- Autres paramètres
 - Résistance bobine excitation
 - Tension max en sortie
 - Courant nominal bobinal



■ Contact Ratings

ItemLoad	Resistive load
Contact mechanism	Single crossbar
Rated load	0.3 A at 125 VAC, 1 A at 24 VDC
Rated carry current	1 A
Max. switching voltage	125 VAC, 60 VDC
Max. switching current	1 A

■ Coil Ratings

Single-side Stable Relays (G6L-1P, G6L-1F)

Rated voltage	3 VDC	4.5 VDC	5 VDC
Rated current	60.0 mA	40.0 mA	36.0 mA
Coil resistance	50.0 Ω	112.5 Ω	139.0 Ω
Must operate voltage	75% max. of rated voltage		
Must release voltage	10% min. of rated voltage		
Maximum voltage	150% of rated voltage		
Power consumption	Approx. 180 mW		

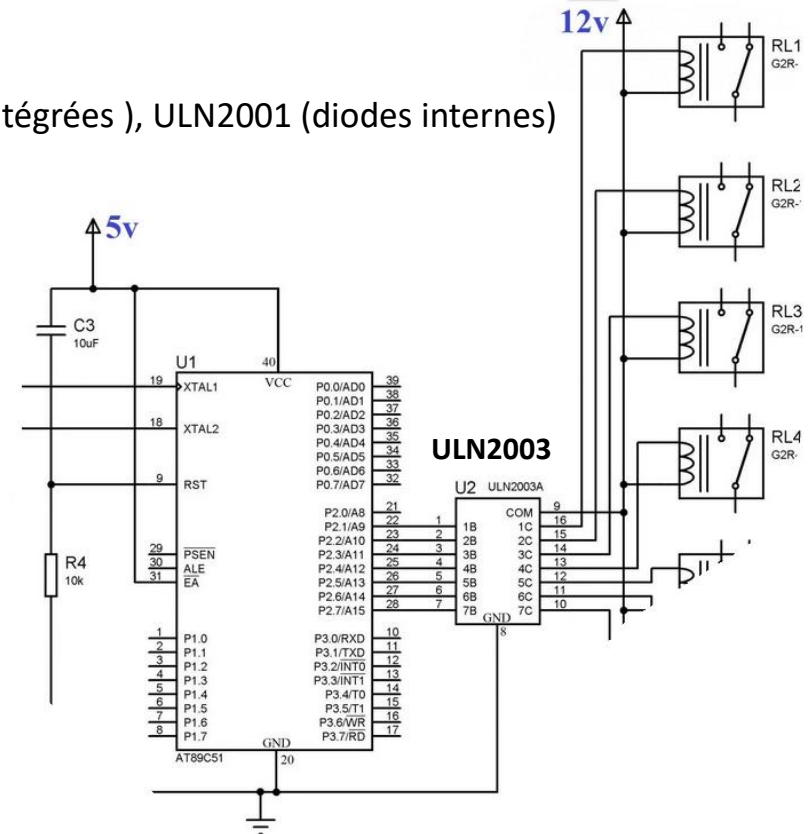
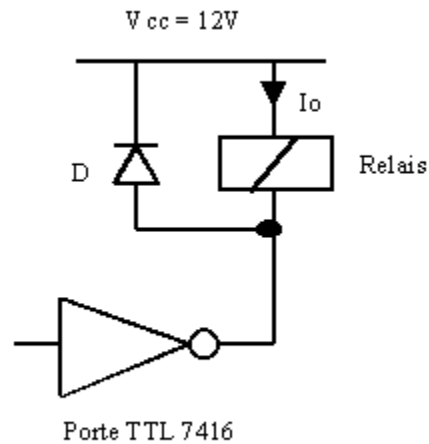
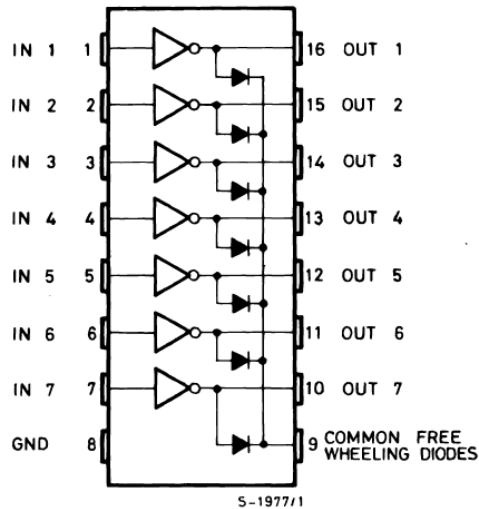
Phénomène d'hystérésis

Mise en oeuvre

● Solution1

■ utilisation de portes logiques spéciales

- « portes à collecteur ouvert » Ex: 7416 (diodes non intégrées), ULN2001 (diodes internes)

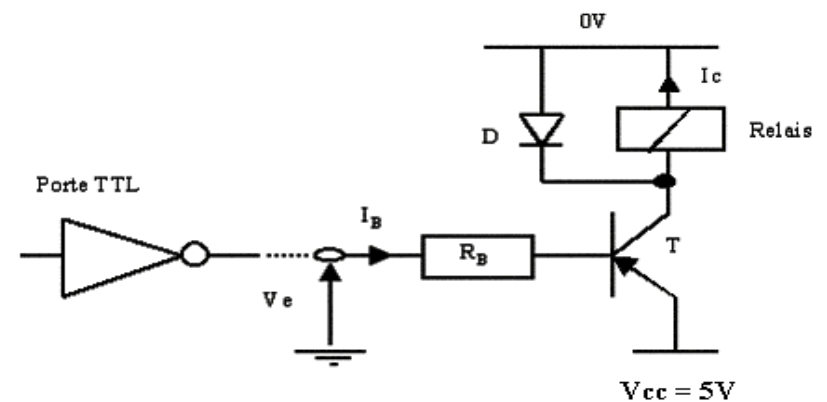
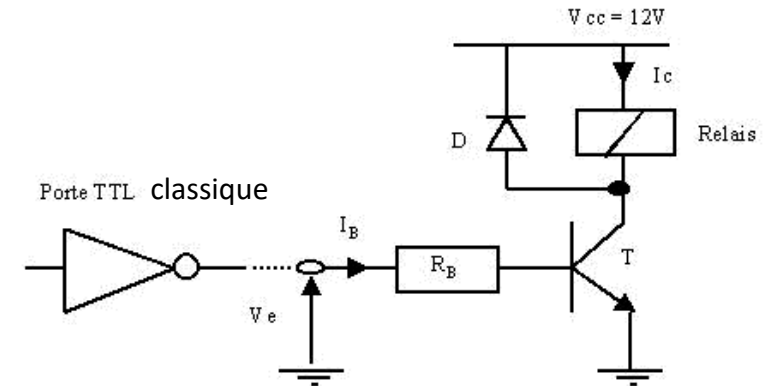
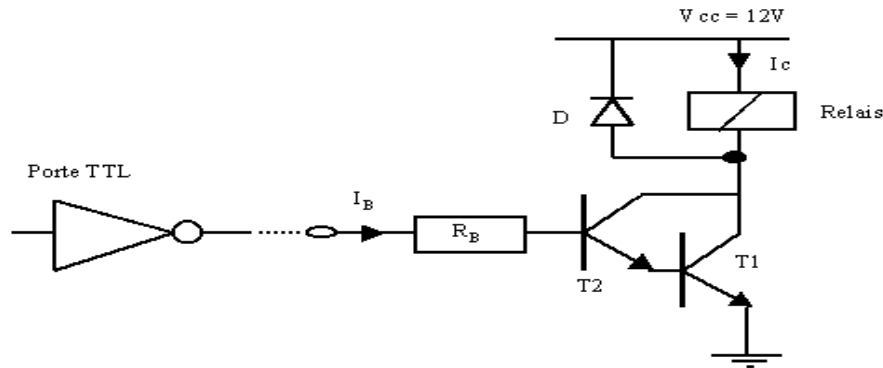


Symbol	Parameter	Value	Unit
V_O	Output voltage	50	V
V_I	Input voltage (for ULN2002A/D - 2003A/D - 2004A/D)	30	V
I_C	Continuous collector current	500	mA

Mise en oeuvre

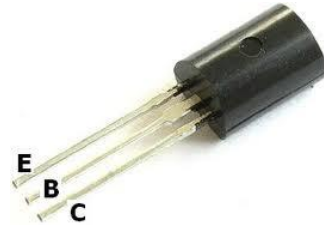
● Solution2

- Interfaçage avec un transistor
 - Fonction « adaptation en courant »
 - Fonctionnement du transistor en **régime non linéaire**
 - Calibre du transistor en fonction du courant d'excitation bobine
 - Calcul de R_B de tel manière à saturer le transistor (dépend aussi de $V_{e\text{commande}}$)

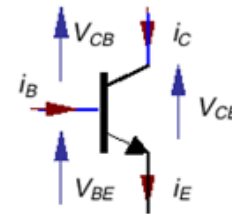
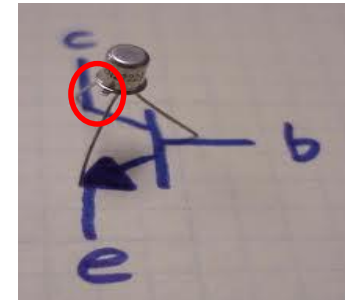
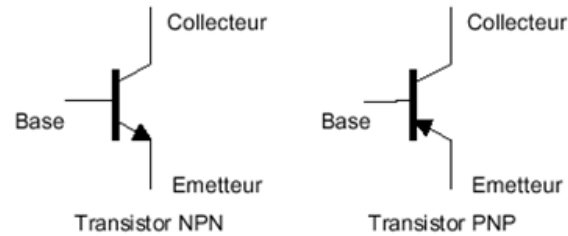


Transistor bipolaire

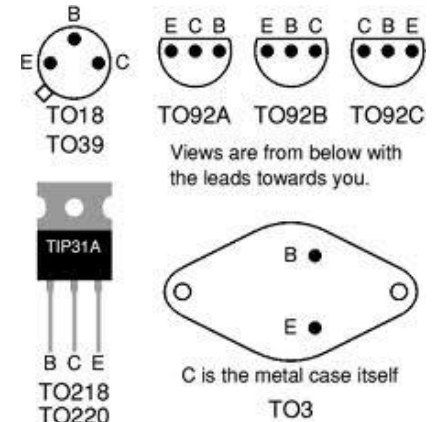
Composant



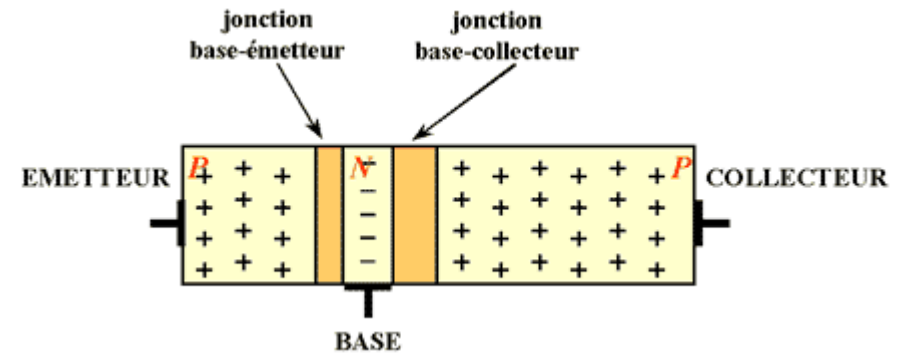
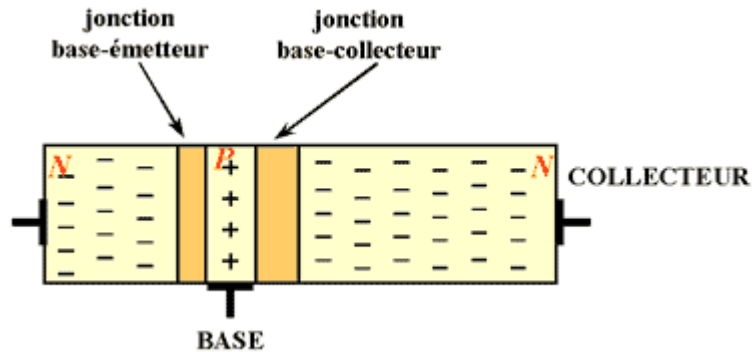
Symbole



Fléchage tensions/courants

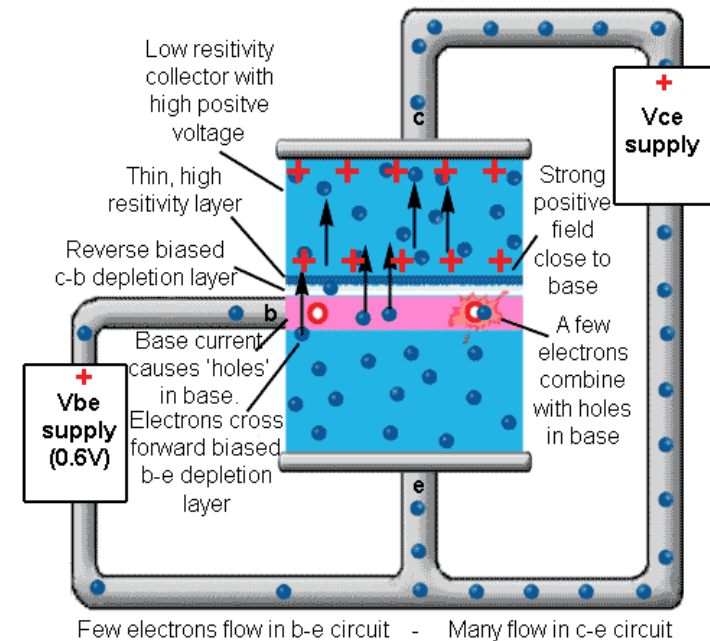
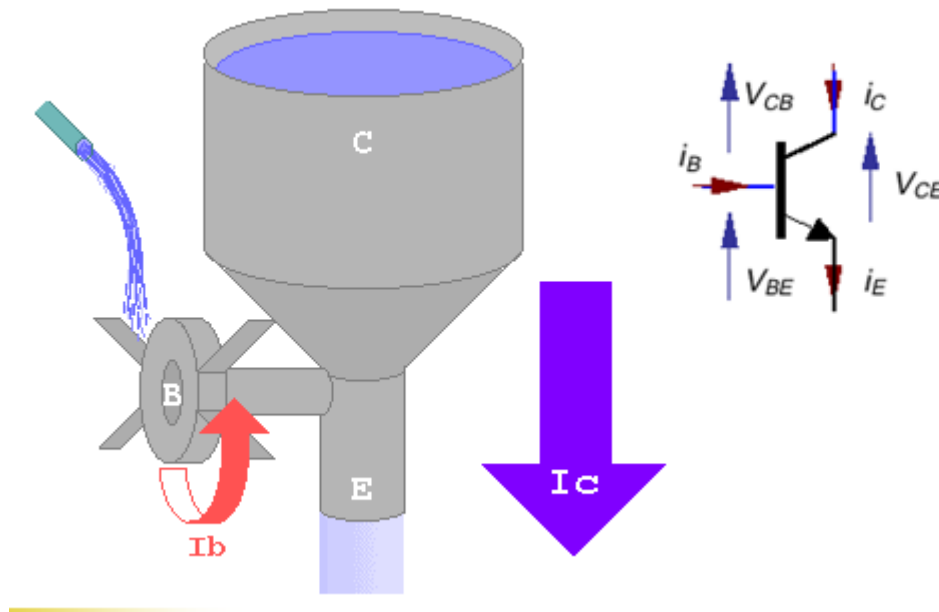


Structure interne



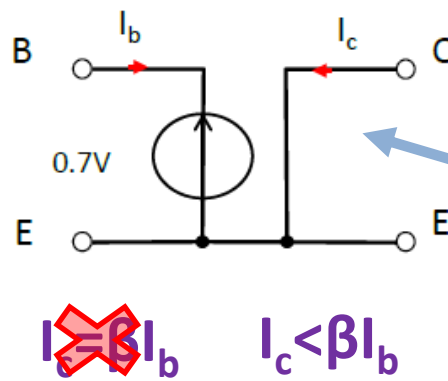
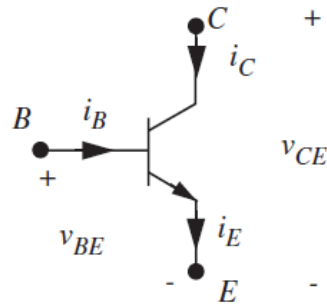
Comprendre le transistor

● Principe de fonctionnement en image



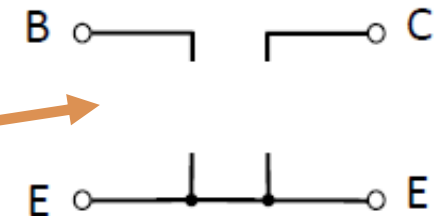
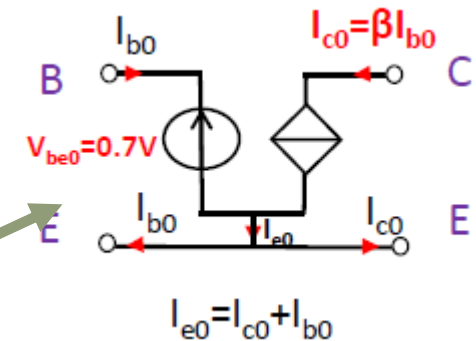
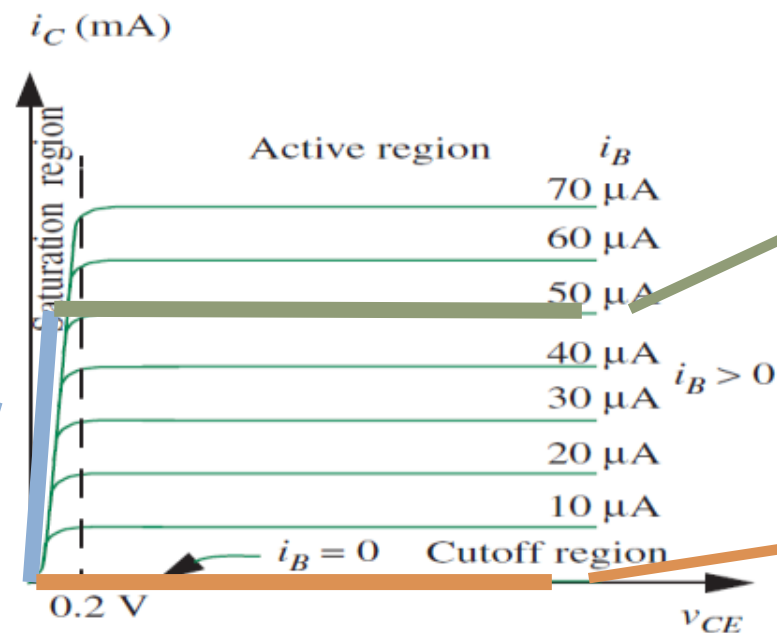
Modélisation

● Caractéristique de sortie



3 modes de fonctionnement possibles suivant le point de fonctionnement

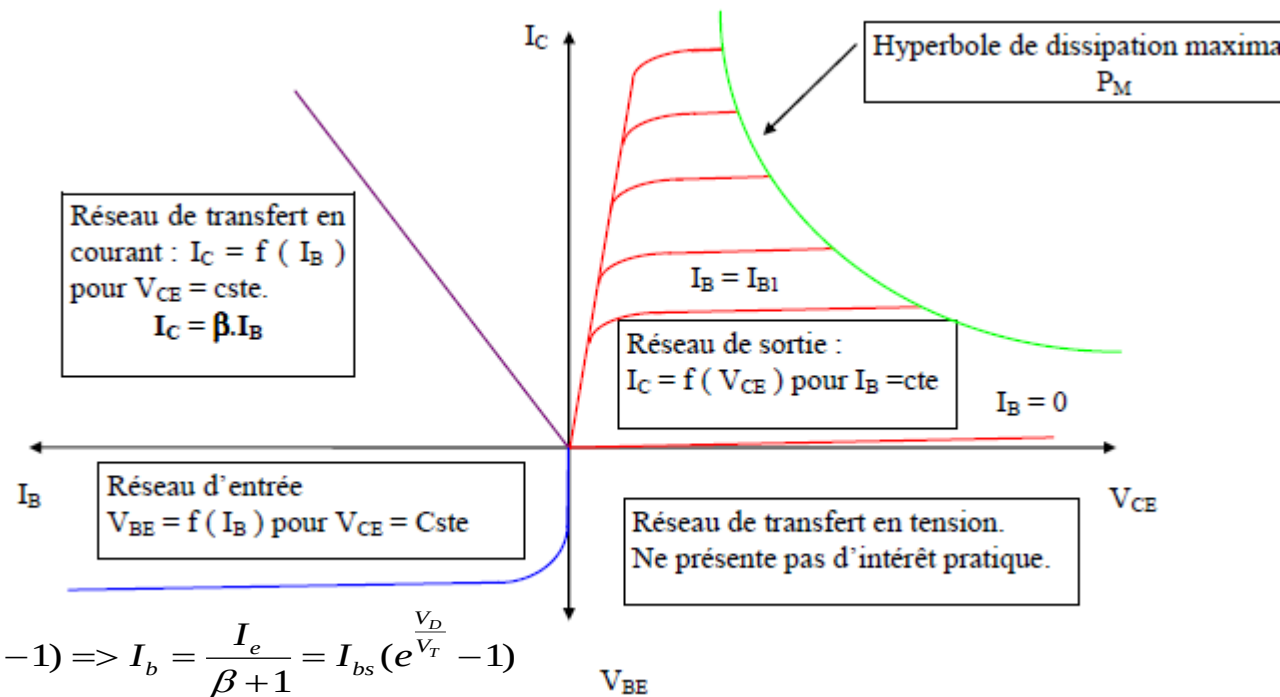
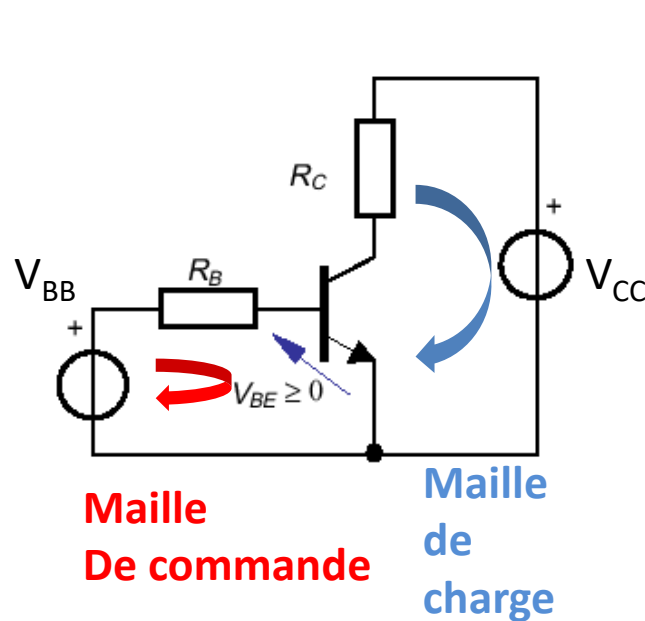
- **Saturation**: interrupteur fermé
- **Linéaire**: une source de courant
- **Bloqué**: interrupteur ouvert



Circuit de commande

Commander un transistor

- choisir un point de fonctionnement = placer le transistor dans un des 3 modes
- choisir un point de fonctionnement = agir la maille de commande = contrôler I_b
- contrôler I_b = choisir correctement R_b en fct du cahier des charges

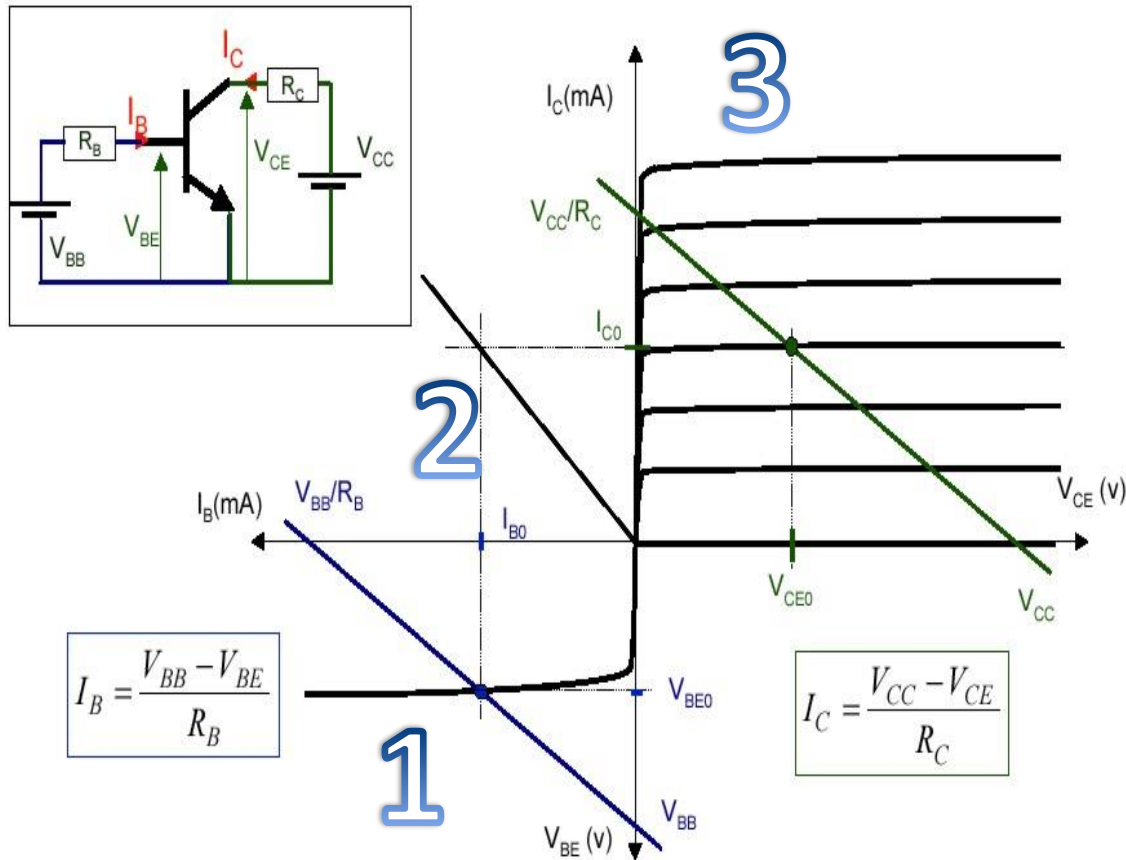


$$I_e = I_{es} \left(e^{\frac{V_D}{V_T}} - 1 \right) \Rightarrow I_b = \frac{I_e}{\beta + 1} = I_{bs} \left(e^{\frac{V_D}{V_T}} - 1 \right)$$

Transistor en source de courant commandée

● Fonctionnement linéaire

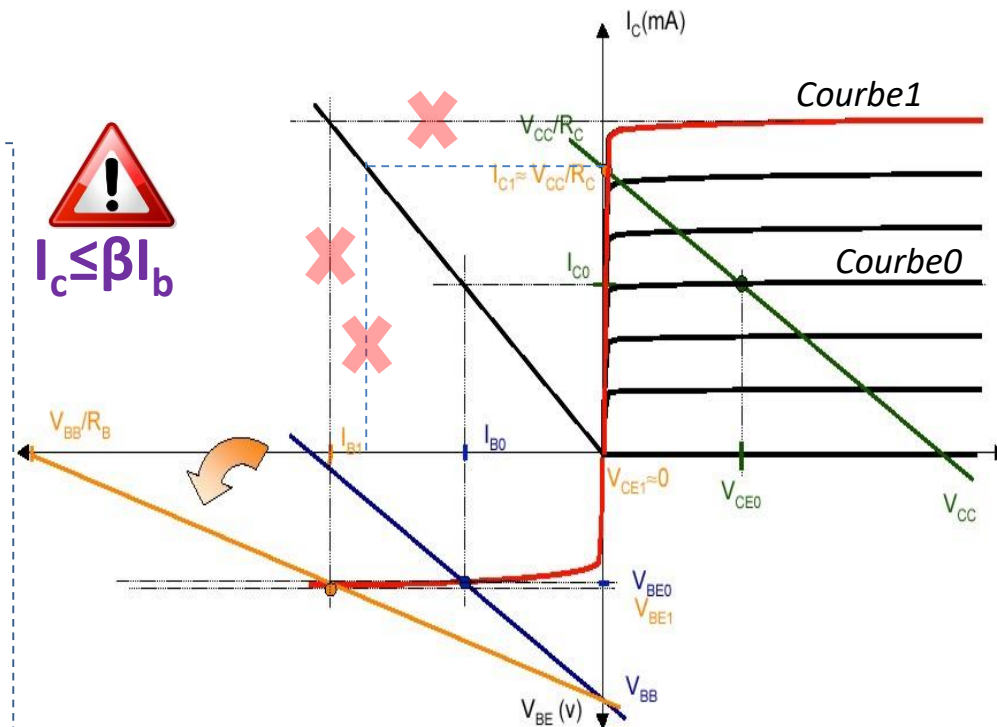
■ Interprétation graphique



Transistor en interrupteur commandé

● Fonctionnement saturé

■ Interprétation graphique



● Comment saturer un transistor

- On connaît ou on calcule I_c
- On calcule $I_B = k \frac{I_c}{\beta_{min}}$ avec $k \in]1; 2[$ et on déduit R_B



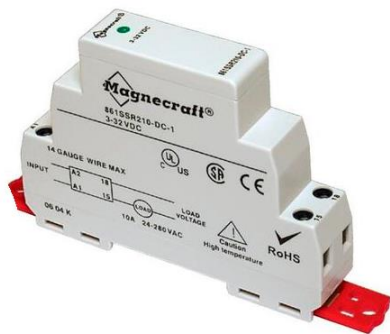
Dans les datasheets les notations hybrides sont utilisées:

$h_{FE} = \beta$ (grandeurs statiques)

Bilan

● Comparatif rapide des solutions

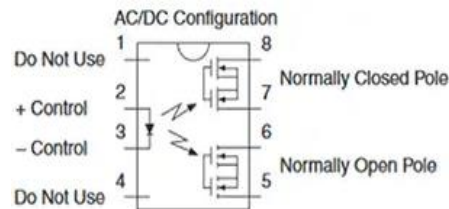
Relais electromécanique



+ isolation galvanique,
échauffement réduit,
cout, fortes puissances
- encombrement,
fiabilité, EMC

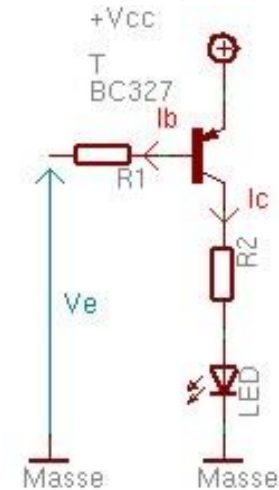
Tend à être remplacé
par des interrupteurs
statiques

Relais statique



Le contacteur statique est composé d'un assemblage de composants électroniques afin de synthétiser un interrupteur directionnel en courant et tension
+ isolation optique, encombrement, fiabilité, EMC
- Cout (mais en baisse), échauffement, fortes puissances

Transistor (toute techno)



Contacteur statique
UNIDIRECTIONNEL en **tension** et **courant**
+ cout, encombrement, fiabilité
- Pas d'isolation électrique, réservé au continu