

Les bascules

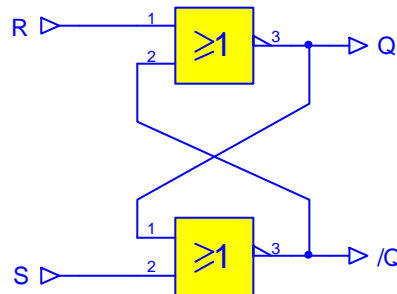
Attention : toutes les sorties des bascules sont des Q_t ou \overline{Q}_t

1) Définitions :

- Logique séquentielle : en logique combinatoire l'état de sortie est une fonction déterminée par l'état des entrées. En logique séquentielle l'état des entrées ne suffit pas toujours pour connaître l'état de la sortie. Il faut parfois connaître l'entrée antérieure de la sortie.
- Bascules : une bascule est un dispositif électronique susceptible de changer d'état binaire sur commande et conserver cette état jusqu'à l'apparition d'un autre signal. Ce dispositif constitue donc une mémoire (exemple : dans un ascenseur lorsque nous appuyons sur le bouton 6, cette information est gardée en mémoire jusqu'à ce que l'ascenseur soit arrivé au 6^{ème} étages).

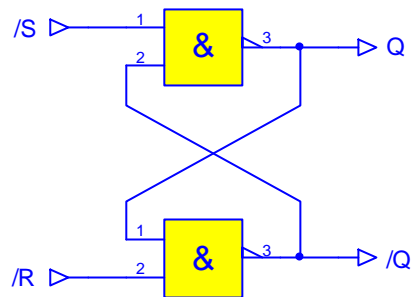
2) Bascules RS et \overline{SR} :

2.1) Bascule RS :



R	S	Q_{t-1}	Q_t	\overline{Q}_t	Remarque
0	0	0	0	1	Position mémoire
0	0	1	1	0	$Q_t = Q_{t-1}$
0	1	0	1	0	Mise à 1 (S = set)
0	1	1	1	0	Mise à 1 (S = set)
1	0	0	0	1	Mise à 0 (R = reset)
1	0	1	0	1	Mise à 0 (R = reset)
1	1	0	0	0	Position indéterminée
1	1	1	0	0	Position indéterminée

2.2) Bascule \overline{SR} :



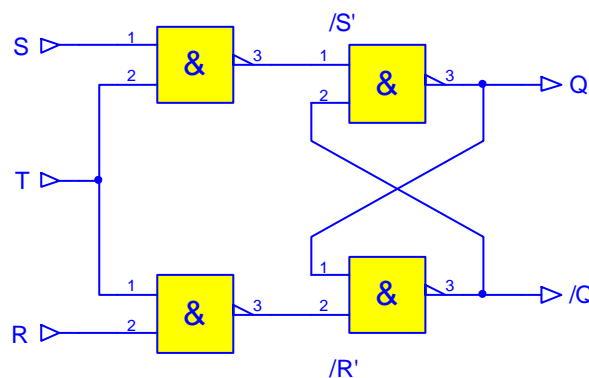
\overline{R}	\overline{S}	Q_{t-1}	Q_t	\overline{Q}_t	Remarque
0	0	0	1	1	Position indéterminée
0	0	1	1	1	Position indéterminée
0	1	0	1	0	Mise à 1 (S = set)
0	1	1	1	0	Mise à 1 (S = set)
1	0	0	0	1	Mise à 0 (R = reset)
1	0	1	0	1	Mise à 0 (R = reset)
1	1	0	0	1	Position mémoire
1	1	1	1	0	Position mémoire

2.3) Remarque :

Inconvénients des bascules RS et \overline{RS} :

L'état $R = S = 1$ pour les bascules RS et l'état $\overline{S} = \overline{R} = 0$ pour les bascules \overline{RS} sont indéterminés. Les bascules RS et \overline{RS} sont dites asynchrones (fonctionnent sans horloge).

3) Bascule RST :

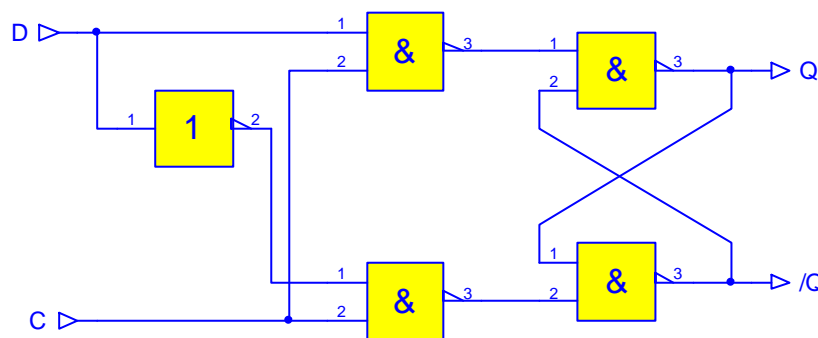


T	S	R	\overline{S}	\overline{R}	Q_t	\overline{Q}_t	Remarque
0	0	0	1	1	Q_{t-1}	\overline{Q}_{t-1}	Position mémoire
0	0	1	1	1	Q_{t-1}	\overline{Q}_{t-1}	Position mémoire
0	1	0	1	1	Q_{t-1}	\overline{Q}_{t-1}	Position mémoire
0	1	1	1	1	Q_{t-1}	\overline{Q}_{t-1}	Position mémoire
1	0	0	1	1	Q_{t-1}	\overline{Q}_{t-1}	Position mémoire
1	0	1	1	0	0	1	Mise à 0
1	1	0	0	1	0	1	Mise à 1
1	1	1	0	0	1	0	Position indéterminée

Remarque : La bascule RST est dite synchrone (fonctionnement avec un signal d'horlage).

4) Bascule D :

4.1) Bascule D statique :



C	D	\overline{S}	\overline{R}	Q_t	\overline{Q}_t	Remarque
0	0	1	1	Q_{t-1}	\overline{Q}_{t-1}	Position mémoire C = 0, verrouillage de la donnée D
0	1	1	1	Q_{t-1}	\overline{Q}_{t-1}	Position mémoire C = 0, verrouillage de la donnée D
1	0	1	0	0	1	Recopie de la donnée D sur la sortie Q
1	1	0	1	1	0	Recopie de la donnée D sur la sortie Q

Lorsque C = 1 si D change d'état alors Q change d'état (Q = D). La bascule est "transparente"

Lorsque C = 0 la donnée D est mémorisée

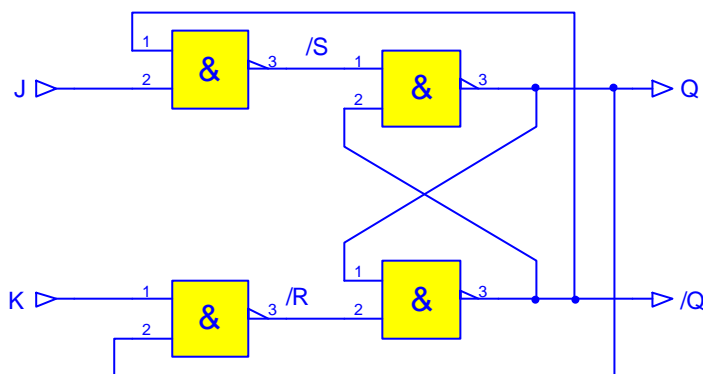
4.2) Bascule D dynamique :

Ces bascules sont généralement déclenchable par un front montant (éventuellement par un front descendant).

C	D	Q_t	Remarque
Front montant	0	0	$Q_t = D$
Front montant	1	1	$Q_t = D$
0	X	Q_{t-1}	mémoire

5) Bascules JK et JKMS :

5.1) Bascule JK :



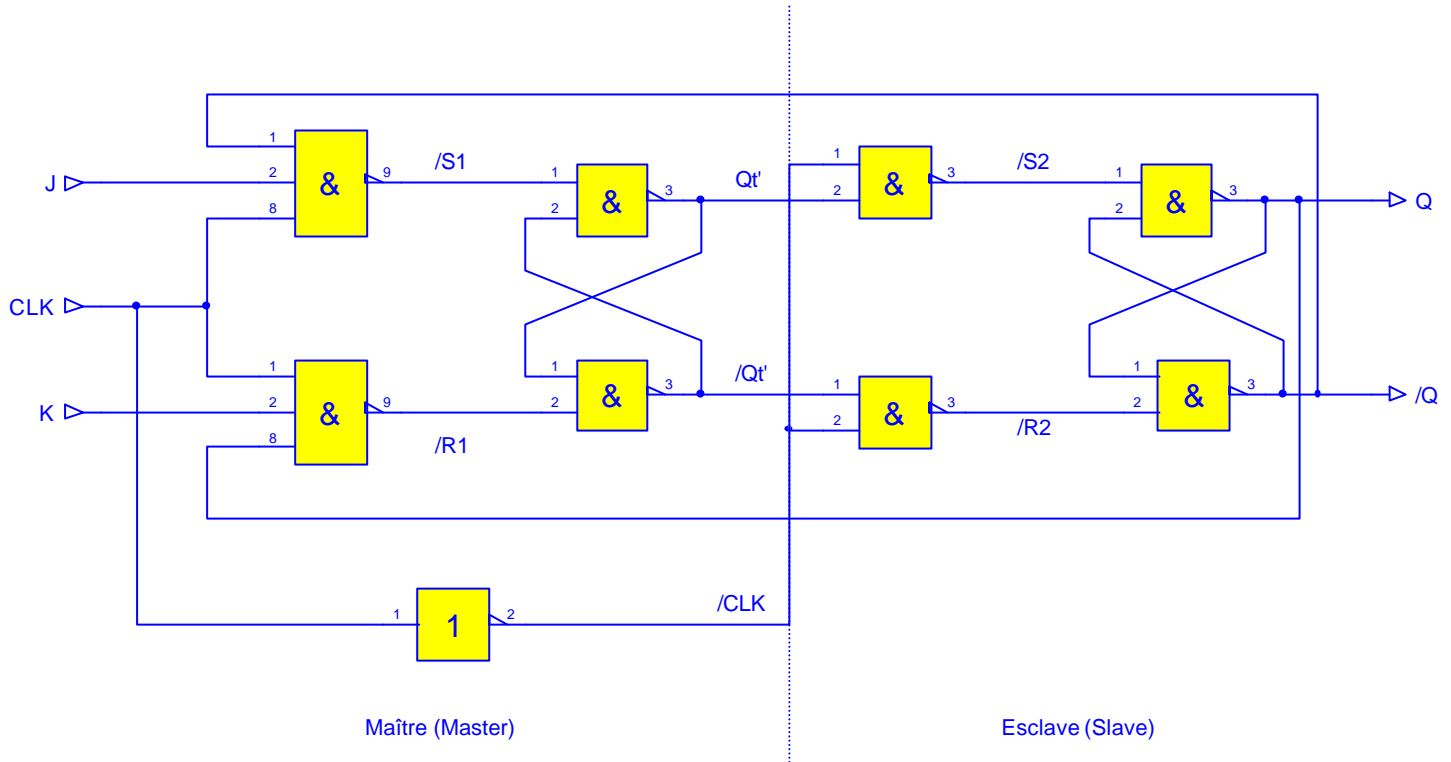
J	K	Q_{t-1}	$\overline{Q_{t-1}}$	\overline{S}	\overline{R}	Q_t	$\overline{Q_t}$	Remarque
0	0	0	1	1	1	0	1	Position mémoire
0	0	1	0	1	1	1	0	Position mémoire
0	1	0	1	1	1	0	1	Mise à 0
0	1	1	0	1	0	0	1	Mise à 0
1	0	0	1	0	1	1	0	Mise à 1
1	0	1	0	1	1	1	0	Mise à 1
1	1	0	1	0	1	1	0	Basculement
1	1	1	0	1	0	0	1	Basculement

Les bascules JK sont actives sur un front (montant ou descendant) d'horloge. C'est-à-dire que les entrées J et K sont prises en compte lors du front d'horloge.

5.2) Bascule JKMS :

Lorsque les bascules sont utilisées en série avec une horloge commune (compteur synchrone par exemple), il peut être gênant que les sorties des branches changent d'état au moment où elles doivent être lues.

La structure maître-esclave a été développée pour s'affranchir de ce problème.



Maître								Esclave				Remarque
CLK Front montant								CLK Front descendant				
J	K	Q_{t-1}	$\overline{Q_{t-1}}$	$\overline{S_1}$	$\overline{R_1}$	$Q_{t'}$	$\overline{Q_{t'}}$	$\overline{S_2}$	$\overline{R_2}$	Q_t	$\overline{Q_t}$	
0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	Position mémoire
0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	Position mémoire
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	Mise à 0
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	Mise à 0
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	Mise à 1
1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	Mise à 1
1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	Basculement
1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	Basculement