

Bascule Universelle JK

But : Etudier le fonctionnement d'une bascule JK et montrer comment réaliser des bascules RS, RSH et T à partir d'une bascule JK.

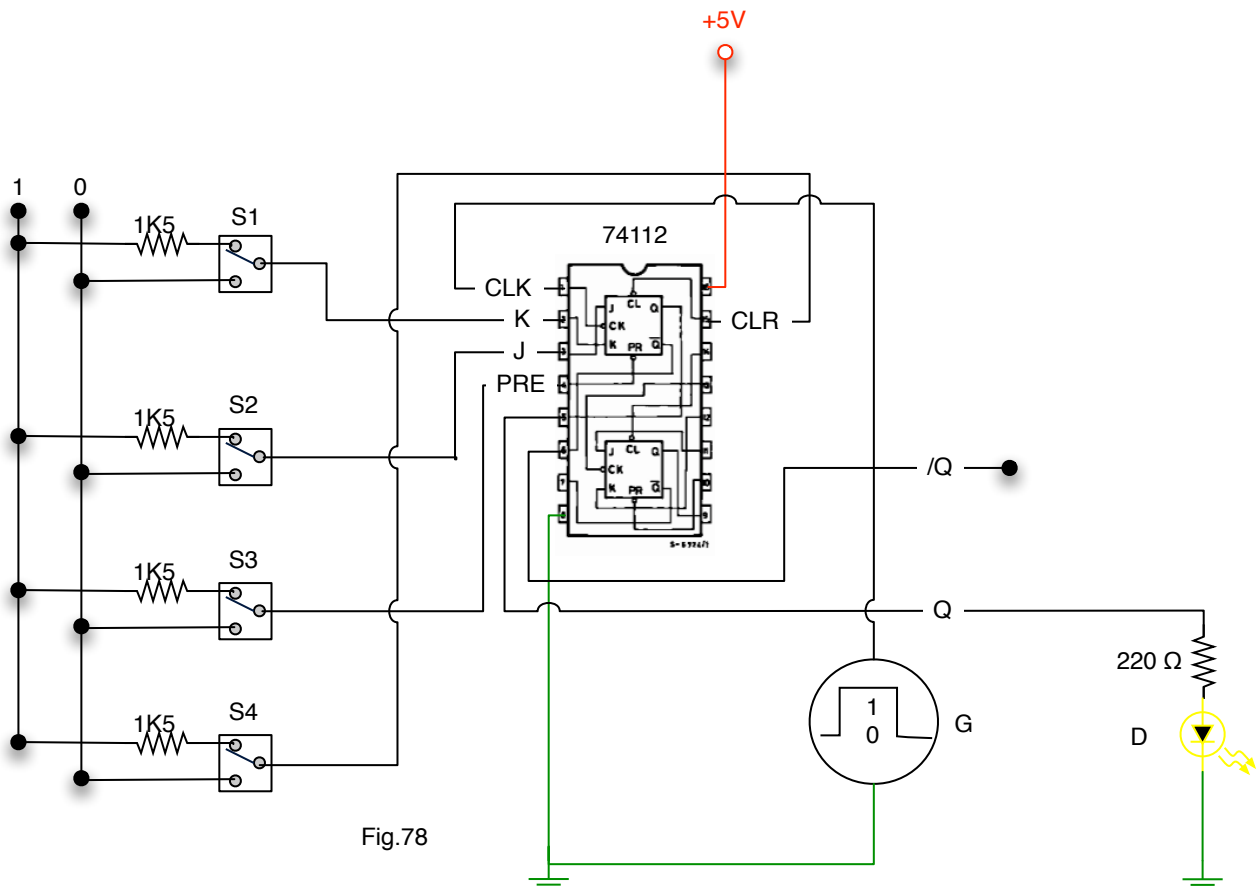
Composants :

- 1 CI 7476
- 1 CI 74112
- 2 résistances 220 Ω
- 2 LEDs

Matériels :

- 1 alimentation continue régulée +5V
- 5 interrupteurs SPDT
- 1 générateur de fonctions TTL
- 1 oscilloscope

Montages :



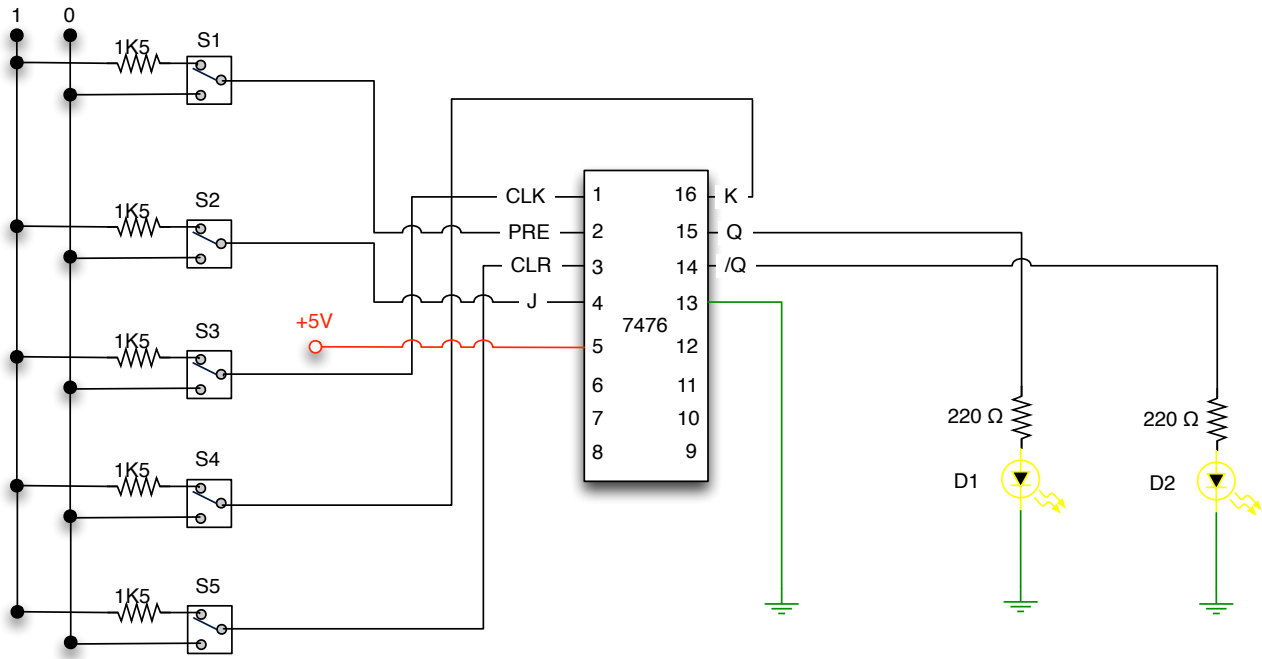


Fig.79

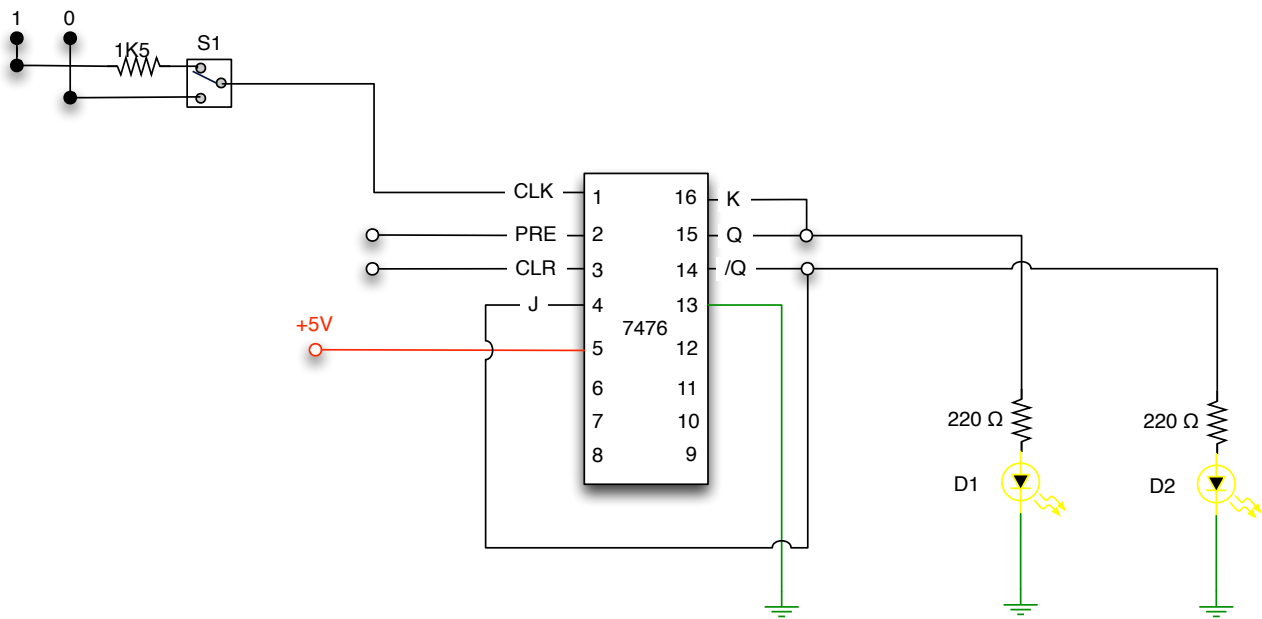
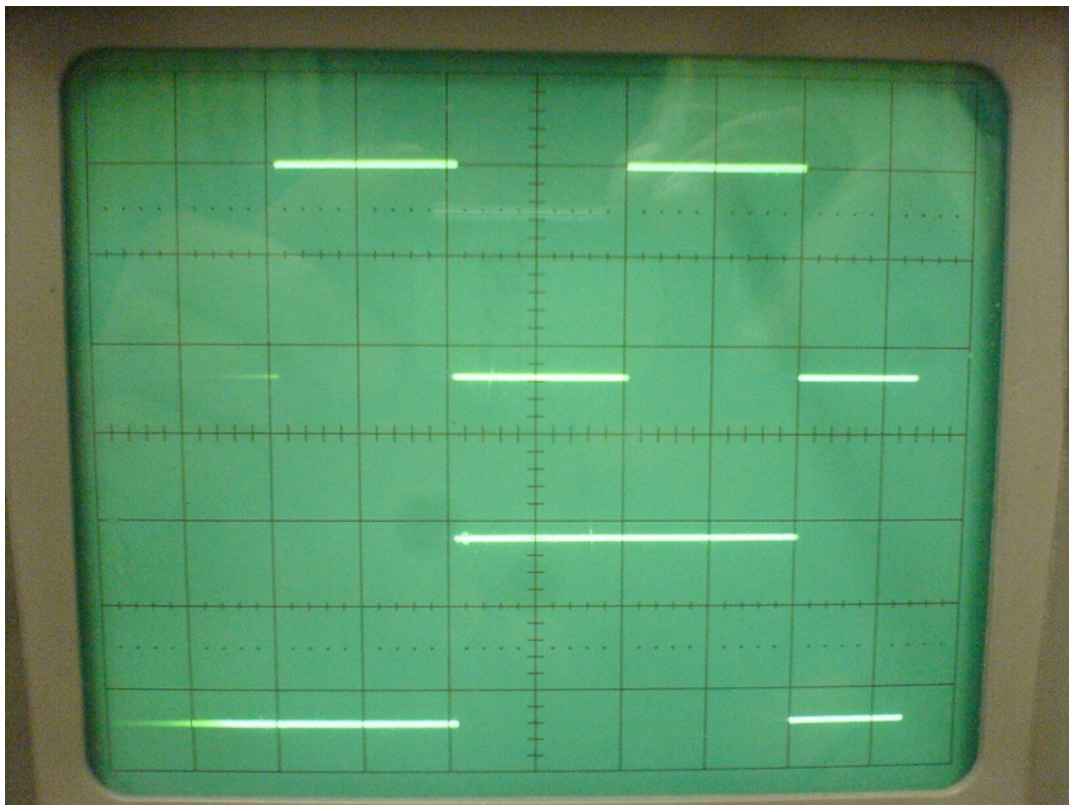


Fig.80

Étapes :

- 1- Circuit de la figure 78 réalisé.
- 2- Interrupteurs S1 et S2 sont commutés à l'état haut ($J = 1$ et $K = 1$) ainsi que S3 et S4 ($PRE = 1$ et $CLR = 1$).
- 3- Générateur de fonctions branché sur la borne 1 du circuit en TTL et à 100 Hz
- 4- A l'aide d'un oscilloscope branché avec le canal 1 sur la broche 1 (entrée) et le canal 2 sur la broche 5 (sortie), j'observe les impulsions d'entrées et de sortie du montage.

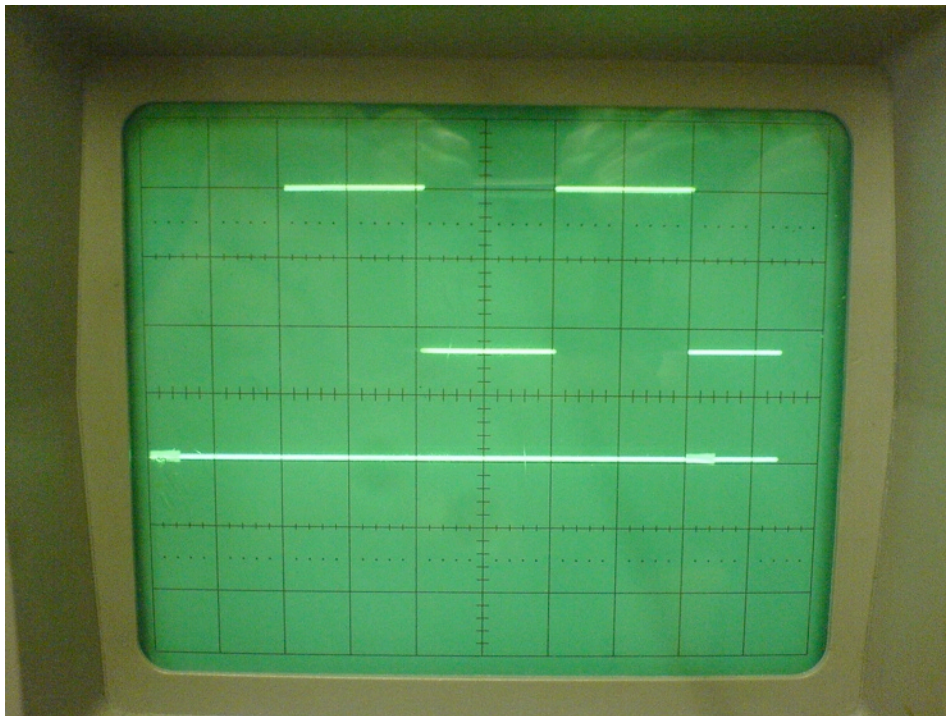
On se retrouve avec les signaux suivants (en haut l'entrée, en bas la sortie)



2 V/DIV 2ms/DIV

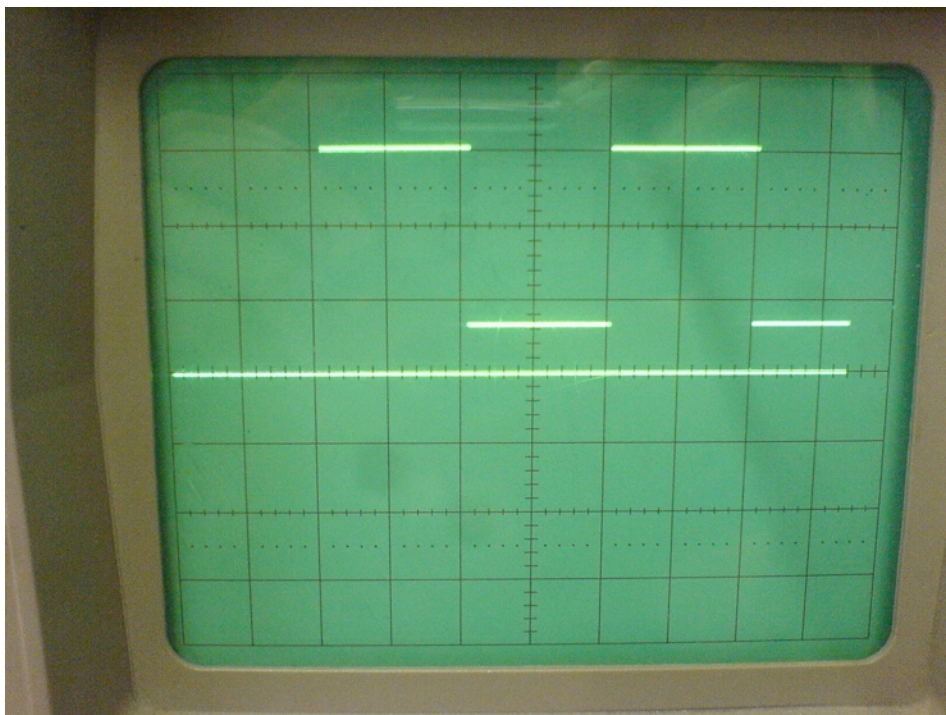
- 5- Après avoir commuté l'interrupteur S1 à l'état bas ($K = 0$), j'observe à nouveau les formes d'ondes sur l'oscilloscope. Je constate que la sortie est

passée à un niveau constant de environ 5 V (en faisant abstraction du décalage de Y volontaire vers le bas sur la photos ci-dessous).



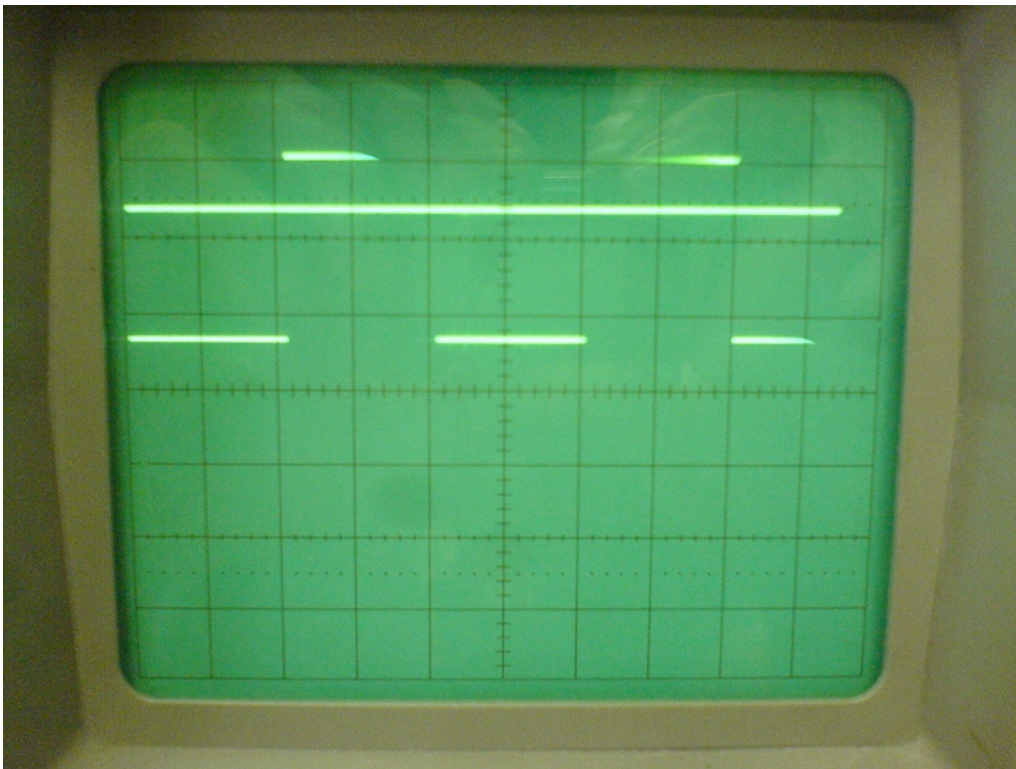
2 V/DIV 2ms/DIV

- 6- Après avoir commuté S1 de nouveau à l'état haut ($K = 1$), j'ai commuté S2 à l'état bas ($J = 0$). J'observe à nouveau les formes d'ondes sur l'oscilloscope. Je constate que la sortie est passée à un niveau constant de 0 V (aucun décalage volontaire de Y sur la photo ci-dessous).



2 V/DIV 2ms/DIV

- 7- Je commute maintenant l'interrupteur S3 à l'état bas ($PRE = 0$). J'observe à nouveau les formes d'ondes sur l'oscilloscope. Je constate que la sortie est passée à un niveau constant de environ 5 V (aucun décalage volontaire de Y sur la photo ci-dessous).



2 V/DIV 2ms/DIV

- 8- Réglage de l'impulsion de sortie du générateur G à une fréquence de 10 Hz et vérification de la table de vérité représentée par le tableau 36 de la page suivante.

ENTREES					SORTIES		MODE
S3	S4		S2	S1	Q	/Q	
PRE	CLR	CLK	J	K			
0	1	X	X	X	1	0	mise à 1 forcée
1	0	X	X	X	0	1	mise à 0 forcée
0	0	X	X	X	1	1	instable
1	1	1→0	1	0	1	0	mise à 1
1	1	1→0	0	1	0	1	mise à 0
1	1	1→0	1	1	X	X	Basculement
1	1	1→0	0	0	1	0	mémorisation
1	1	H	X	X	X	X	sorties fonction de J et K

Tableau 36

Et comparaison avec la table de vérité d'une bascule JK représentée dans le tableau 37 ci-dessous.

H	J	K	Q_{n+1}	$/Q_{n+1}$	Commentaires
0	0	0	X	X	Sorties bloquées
0	0	1	X	X	
0	1	0	X	X	
0	1	1	X	X	
1	0	0	Q_n	$/Q_n$	mémorisation
1	0	1	0	1	RAZ
1	1	0	1	0	mise à 1
1	1	1	$/Q_n$	$/Q_n$	Basculement

Tableau 37

Je constate que les sorties, donc le fonctionnement, sont les mêmes.

- 9- Circuit de la figure 79 réalisé avec les interrupteurs S1 et S5 à l'état haut (S1,S5 = 1) et les interrupteurs S2,S3 et S4 à l'état bas (S2,S3,S4 = 0).
- 10- En commutant l'interrupteur S5 (CLR) à l'état bas puis à l'état haut, j'obtiens les sorties suivantes :

$$Q = 0 \text{ et } /Q = 1$$

l'état de la bascule est : RAZ

- 11- En commutant l'interrupteur S1 (PRE) à l'état bas puis à l'état haut, j'obtiens les sorties suivantes :

$$Q = 1 \text{ et } /Q = 0$$

l'état de la bascule est : Mise à 1

- 12- En commutant l'interrupteur S5 (CLR) à l'état bas puis à l'état haut, j'obtiens les sorties suivantes :

$$Q = 0 \text{ et } /Q = 1$$

l'état de la bascule est : RAZ

- 13- Le type de bascule représentée aux étapes 11 et 12 est une bascule avec forçage à 0 ou à 1.

- 14- En basculant S2(J) à l'état haut puis S3(CLK) à l'état haut puis à l'état bas, je constate que Q est à 1 et /Q à 0.
En commutant l'interrupteur S2 (J) à l'état bas j'obtiens les sorties suivantes :

$$Q = 1 \text{ et } /Q = 0$$

- 15- En basculant S4(K) à l'état haut puis S3(CLK) à l'état haut puis à l'état bas, je constate que Q est à 0 et /Q à 1.

- 16- En commutant l'interrupteur S4 (K) à l'état bas j'obtiens les sorties suivantes :

$$Q = 0 \text{ et } /Q = 1$$

- 17- Le type de bascule représentée aux étapes 14, 15 et 16 est une bascule JKH.

- 18- En commutant l'interrupteur S2 (J) et S4 (K) à l'état haut puis S3 (CLK) à l'état haut puis à l'état bas, la bascule change d'état quand S3 (CLK) est à l'état bas. j'obtiens les sorties suivantes :

$$Q = 1 \text{ et } /Q = 0$$

- 19- En commutant l'interrupteur S3 (CLK) une nouvelle fois à l'état haut puis à l'état bas, la bascule change d'état quand S3 (CLK) est à l'état bas. j'obtiens les sorties suivantes :

$$Q = 0 \text{ et } /Q = 1$$

- 20- Le type de bascule représentée aux étapes 18 et 19 est une bascule JKH.
- 21- J'ai commuté les interrupteurs S2 (J) et S4 (K) à l'état bas.
- 22- J'ai commuté les interrupteurs S5 (CLR) et S2 (J) respectivement à l'état bas et l'état haut. Puis j'ai commuté S3 (CLK) est à l'état haut puis à l'état bas. L'état de fonctionnement de la bascule est alors "OFF".

$$Q = 0 \text{ et } /Q = 1$$

Puis j'ai commuté les interrupteurs S2 (J) et S5 (CLR) respectivement à l'état bas et à l'état haut.

- 23- J'ai commuté les interrupteurs S1 (PRE) et S4 (K) respectivement à l'état bas et l'état haut. Puis j'ai commuté S3 (CLK) à l'état haut puis à l'état bas. L'état de fonctionnement de la bascule est alors "ON".

$$Q = 1 \text{ et } /Q = 0$$

- 24- Les étapes 21 à 23 montrent la priorité des entrées PRE et CLR.
- 25- Circuit de la figure 80 réalisé.
- 26- En commutant l'interrupteur S (CLK) de bas en haut et de haut en bas plusieurs fois, je constate que la bascule change d'état chaque fois que l'entrée est à l'état bas.
- 27- On se retrouve ici avec une bascule JKH à front descendant.
- 28- En conclusion je dirai qu'avec un même CI (74LS76 en l'occurrence), on peut créer différents types de bascules en fonction des besoins spécifiques du circuit que l'on veut faire.