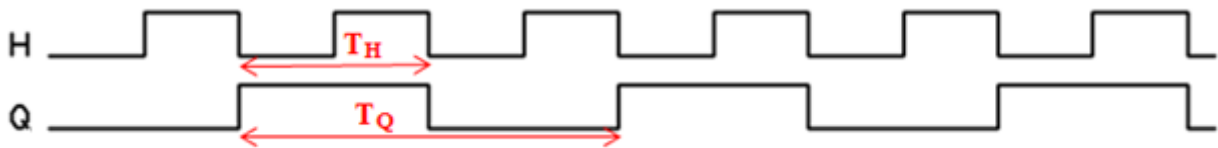


Bascule D

Exercice 1

1. On a : $Q_{n+1} = D_n = \overline{Q_n}$. Au départ, on a $Q = 0$ et $D = 1$. Au 1^{er} front descendant de H, Q passe à 1 et $D = 0$; au 2^{ième} front descendant de H, Q passe à 0 et $D = 1$. Et ainsi de suite. On a basculement à chaque front descendant de H.



2. Soit T_H la période de H et T_Q la période de Q :

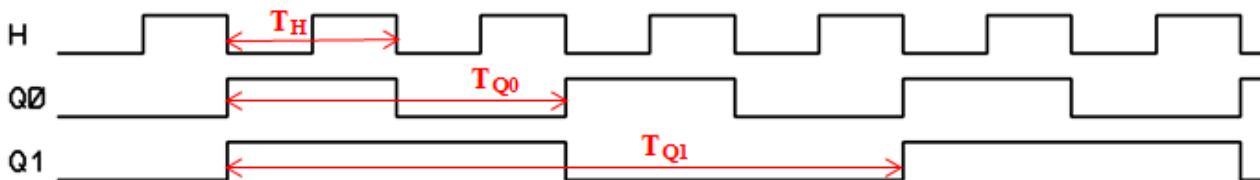
$$T_Q = 2T_H$$

la fréquence de Q : $f_Q = 1 / T_Q$ et la fréquence de H : $f_H = 1 / T_H$.

$$f_Q = 1 / T_Q = 1 / 2T_H$$

$$f_Q = f_H / 2$$

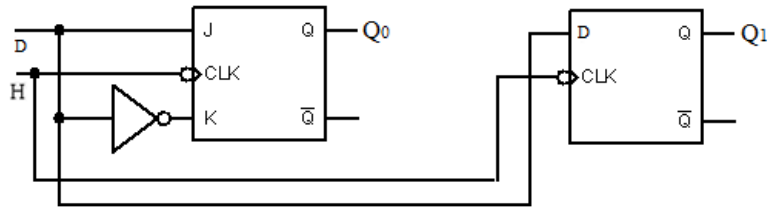
3. Pour Q_0 , on a basculement à chaque front descendant de H. pour Q_1 , on a basculement à chaque front descendant de Q_0 .



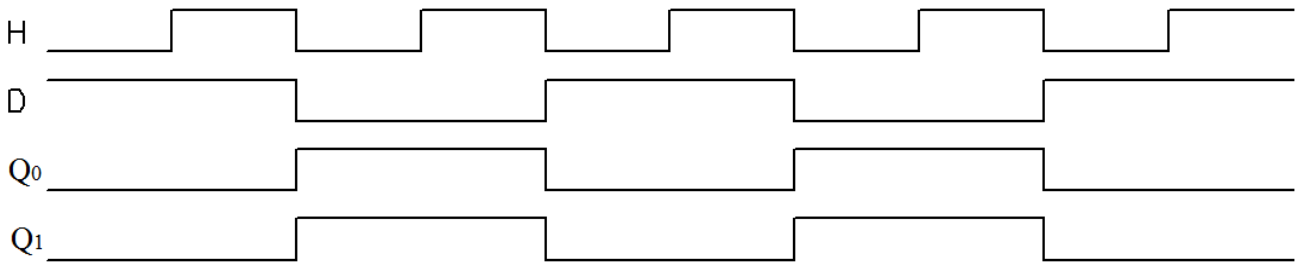
4. $T_{Q1} = 2T_{Q0} = 4T_H \Rightarrow 1 / T_{Q1} = 1 / 2T_{Q0} = 1 / 4T_H$

$$f_{Q1} = f_H / 4$$

Exercice 2



1. Pour la bascule JK, lorsque $D = J = K = 1$, on a basculement de Q_0 sur front descendant de H. lorsque $D = J = K = 0$, on a mémorisation (Q_0 ne change pas). pour la bascule D, à chaque front descendant de H, on a : $Q_1 = D$.



On voit qu'on obtient le même signal sur Q_0 et Q_1

- 2.

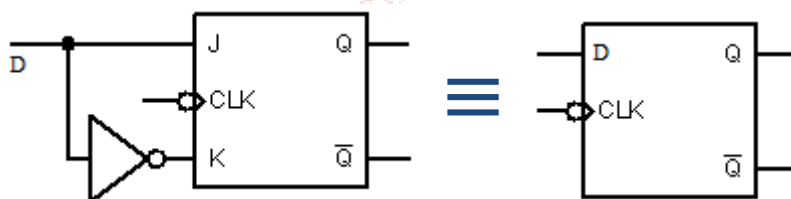
D	Q
0	0
1	1

J	K	Q
0	0	Q_0
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q_0}$

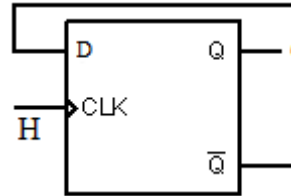
Bascule D

3. A partir de la table de vérité de la bascule JK, on peut synthétiser une bascule D en prenant :

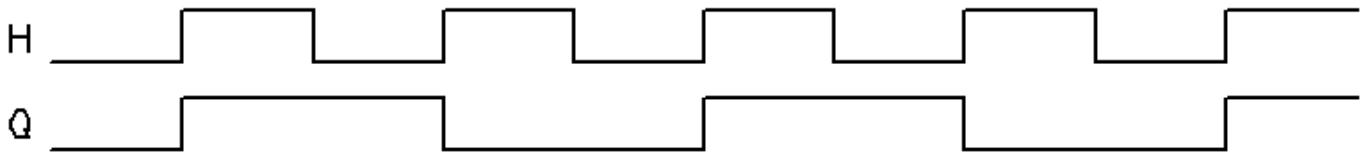
$$D = J \text{ et } K = \overline{J}$$



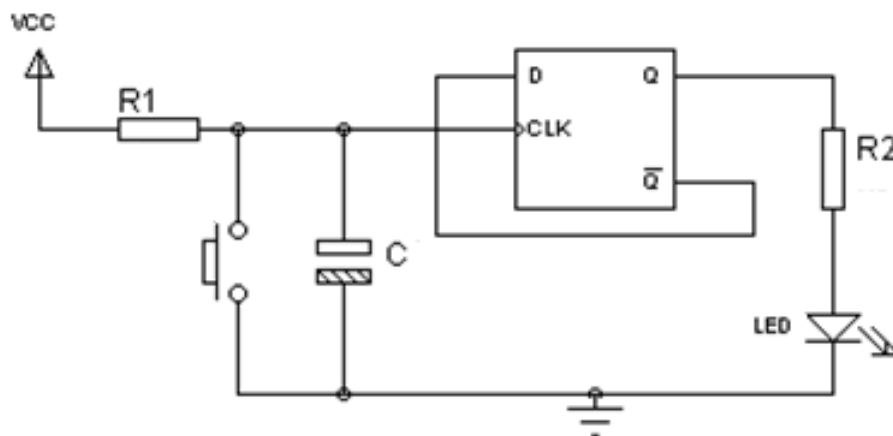
Exercice 3



1. Q bascule à chaque front montant de H.



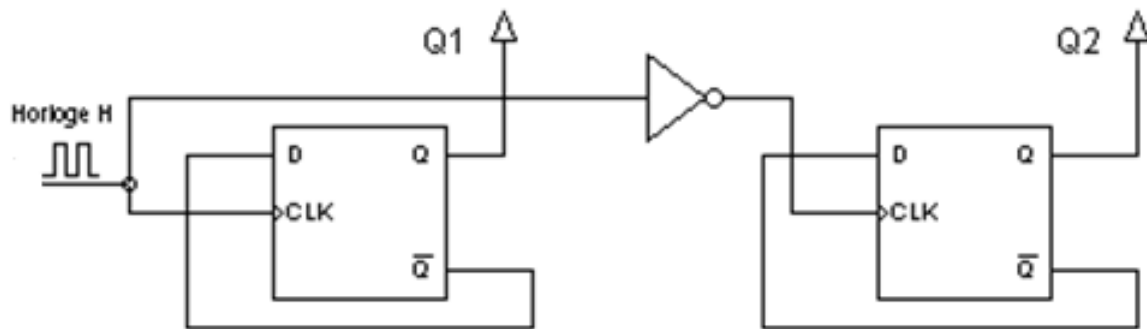
2.



- Au départ le bouton poussoir n'est pas appuyé et le condensateur C est déchargé ($V_c = 0V$). $Q = 0$ et $D = 1$. Le condensateur se charge et CLK (entrée d'horloge) passe de 0 à 1 (front montant) et $Q = 1$ et $D = 0$ (la LED s'allume).
- Lorsqu'on appuie sur bouton poussoir le condensateur C est court-circuité ($V_c = 0V$) et CLK passe de 1 à 0 (front descendant), Q ne change pas ($Q = 1$ et $D = 0$).
- Lorsqu'on relâche le bouton poussoir, le condensateur se charge et CLK passe de 0 à 1 (front montant) et $Q = 0$ et $D = 1$ (la LED s'éteint).

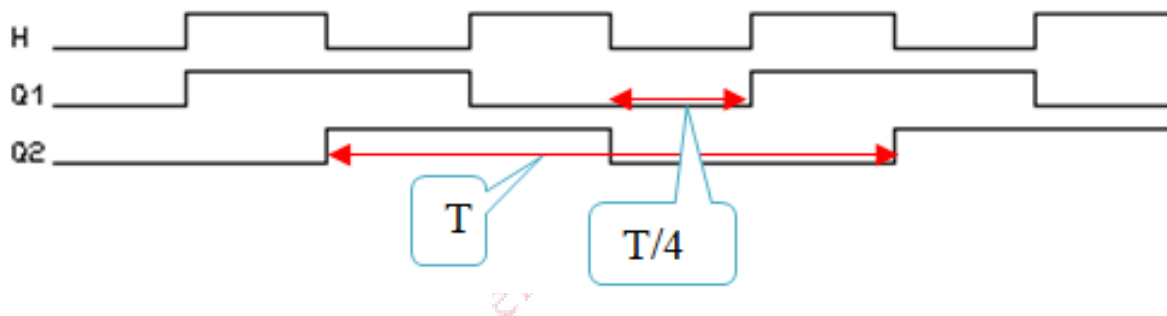
Donc à chaque fois qu'on appuie et on relâche le bouton poussoir, on a un basculement de Q (la LED passe d'un état à l'autre).

Exercice 4



1. Pour Q_1 , on a basculement à chaque front montant de H. Pour Q_2 , on a basculement à chaque front descendant de H (inverseur à l'entrée d'horloge).

On obtient, alors, le chronogramme suivant :



2. La période de Q_1 est $T_1 = 2 \times T_H \Rightarrow 1/f_1 = 2 \times 1/f_H \Rightarrow f_1 = f_H/2$.

De même, la période de Q_2 est $T_2 = 2 \times T_H \Rightarrow 1/f_2 = 2 \times 1/f_H \Rightarrow f_2 = f_H/2$.

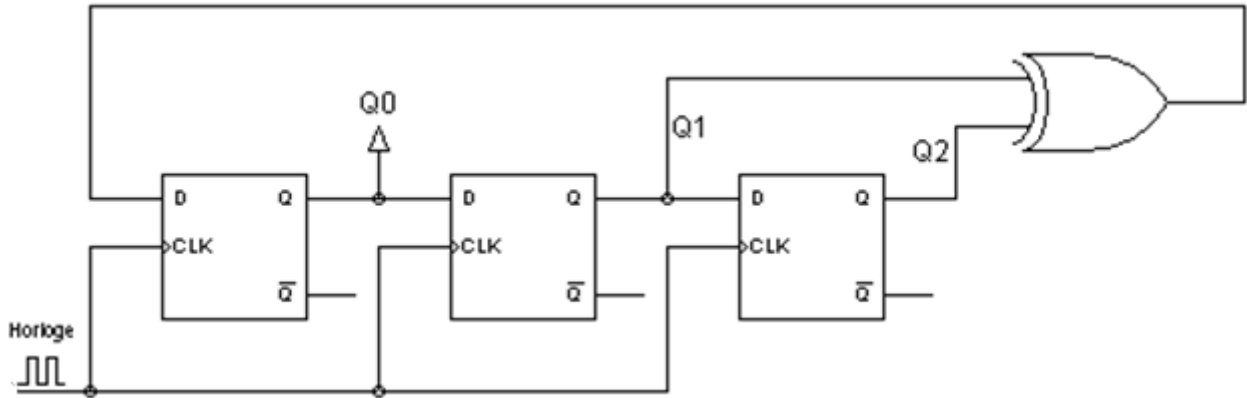
Donc : $T_1 = T_2 = T = 2 \times T_H$ et

$$f_1 = f_2 = f = f_H/2$$

3. Le déphasage entre Q_1 et Q_2 est :

$$t = T_H/2 = T/4$$

Exercice 5



On voit que toutes les bascules ont la même horloge. Donc, après chaque front montant de l'horloge, ce qui est sur chaque entrée D est recopié sur la sortie Q correspondante.

Etat	Q ₂	Q ₁	Q ₀	D ₂ = Q ₁	D ₁ = Q ₀	D ₀ = Q ₁ ⊕ Q ₂
0	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	1	0
3	0	1	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1	1
5	0	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	0
7	1	1	0	1	0	0