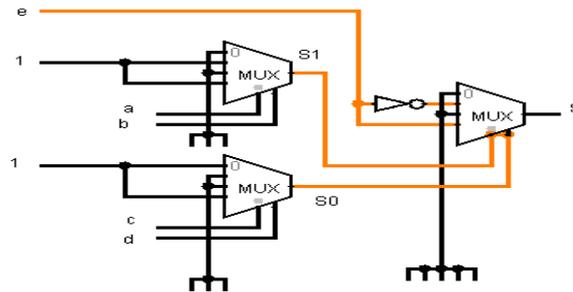


Exercice 1 (6points).

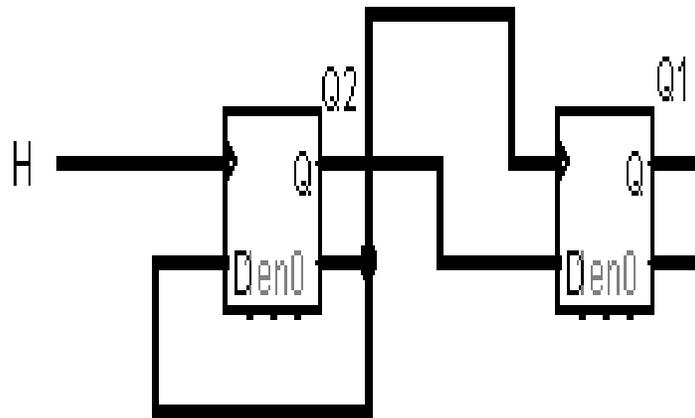
On considère le schéma suivant



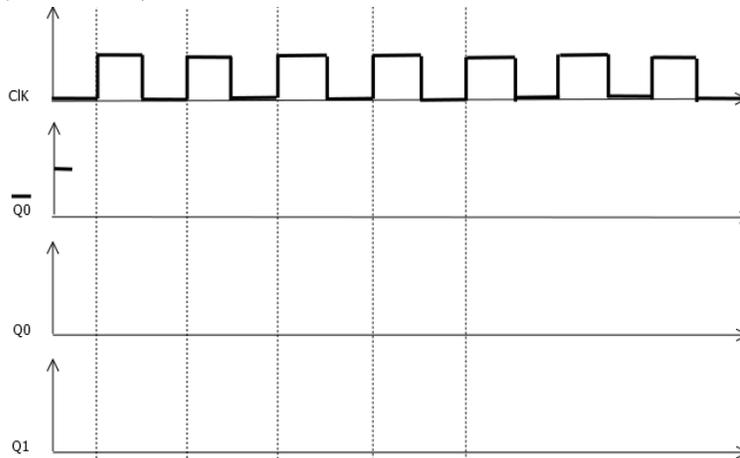
1. (4 points) Donner l'expression des sorties S_1 et S_0 .
2. (2 points) Donner l'expression de la sortie S .

Exercice 2 (6points).

On considère le montage suivant.



1. (6 points) Compléter le chronogramme suivant.



Exercice 3 (8points).

1. (1 point) *Ecrire les nombres 4, 7 en binaire sur 4 bits.*
2. (1 point) *Réaliser les opérations $4 \cdot 2$ et $7 \cdot 2$ en binaire.*
3. (6 points) *On constate que lors de la multiplication d'un nombre binaire sur 4 bits par 2, les bits sont décalés à gauche et on rajoute un 0 au LSB.*
 1. *Soit un nombre binaire $N = Q_3Q_2Q_1Q_0$. Donner l'écriture binaire de $2 \cdot N$.*
 2. *Réaliser un registre à décalage à gauche qui fait la multiplication par 2 de N ; à l'aide de Bascules D synchronisées sur front montant.*

Exercice 1.

$$S_1 = \bar{a}b + ab = b \quad (02)$$

$$S_0 = \bar{c}\bar{d} + cd = \overline{c \oplus d} \quad (02)$$

Les expressions non simplifiées sont acceptées.

$$S = \bar{S}_1 S_0(\bar{e}) + S_1 S_0(e)$$

$$= \overline{(\bar{a}b + ab)} (\bar{c}\bar{d} + cd) \cdot \bar{e} + (\bar{a}b + ab) \cdot (\bar{c}\bar{d} + cd) \cdot e$$

$$= \bar{b} (\overline{c \oplus d}) \cdot \bar{e} + b (\overline{c \oplus d}) \cdot e = \overline{(c \oplus d)} (\overline{b \oplus e}) \quad (02)$$

Exercice 2

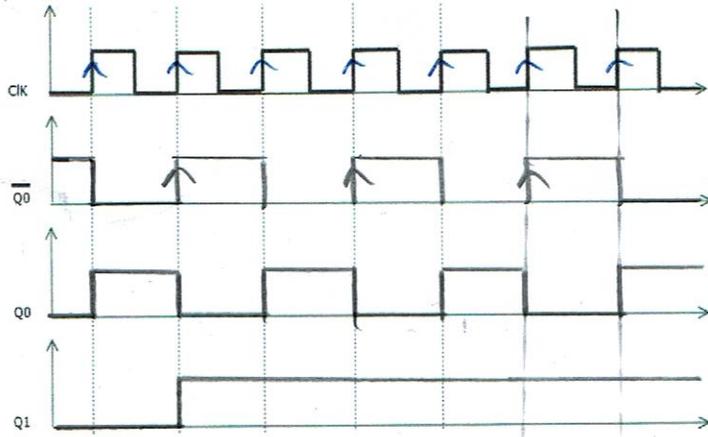
• La bascule D_0 est synchronisée sur front montant de l'horloge.

$Q_0^+ = D$ or $\bar{Q}_0 = 1$ à l'instant initial
 au prochain front montant, $Q_0^+ = D = 1$
 donc $Q_0 = 0$, ainsi de suite ...

• La bascule D_1 est synchronisée sur front montant par le signal de \bar{Q}_0 et

$$Q_1^+ = D = Q_0$$

1. (6 points) Compléter le chronogramme suivant.



02

02

02

1

2

Exercice 3:

1/ $4 = 0100_2$ ^(0,5), $7 = 0111_2$ ^(0,5)

2/ $4 \times 2 = 8 = 1000_2$ ^(0,5), $7 \times 2 = 14$ ~~00~~
 $= 1110_2$ ^(0,5)

3/ 1/ $N = \underbrace{Q}_3 \underbrace{Q}_2 \underbrace{Q}_1 \underbrace{Q}_0$. $2N = \underbrace{Q}_2 \underbrace{Q}_1 \underbrace{Q}_0$ ^(0,5)

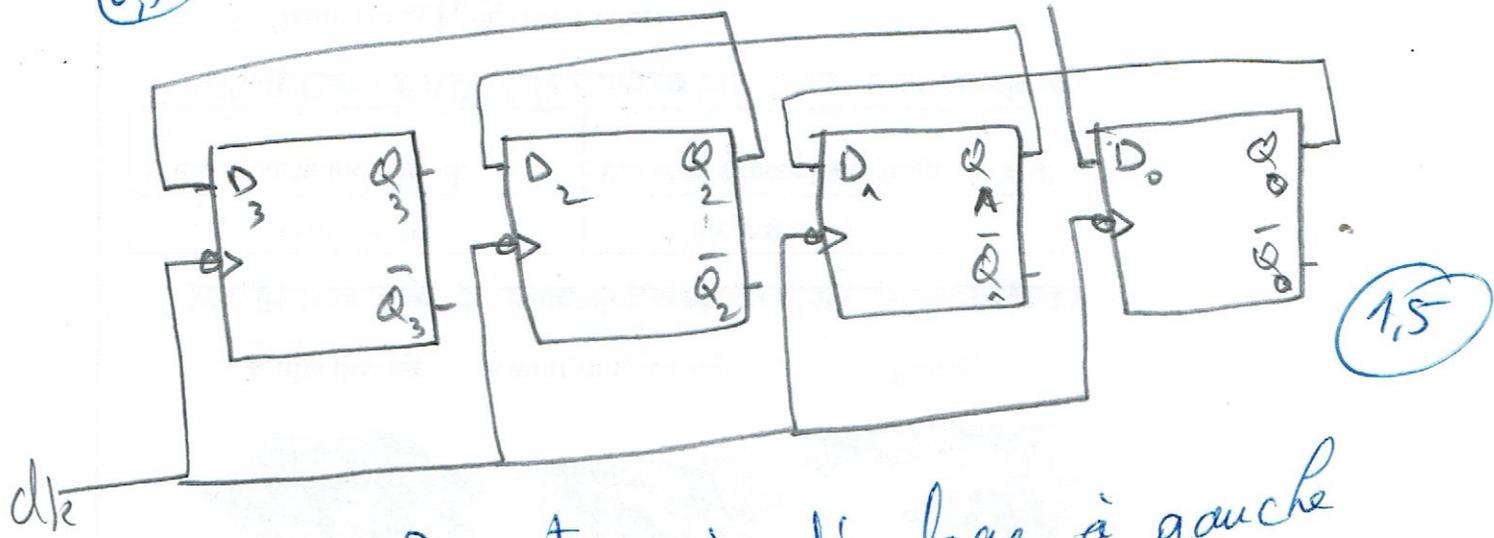
2/

Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_3^+	Q_2^+	Q_1^+	Q_0^+
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0

On a $Q_i^+ = D_i$

On peut s'en passer des tableaux de Karnaugh, on obtient depuis la table caractéristique.

$D_0 = 0$, $D_1 = Q_0$, $D_2 = Q_1$, $D_3 = Q_2$
(0,5) (0,5) (0,5) (0,5)



Registre à décalage à gauche
sur 4 bits.