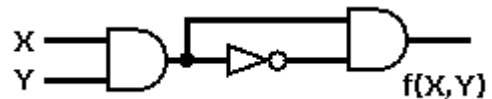


Université de Béjaia Faculté des sciences exactes Département MI Licence 1	EMD Structure Machine 2 Durée : 1h30 19 Juin 2019	Corrigé
---	--	---------

Chapitre 1 : Circuits logiques combinatoires sur 12.5 points

Question1 : CLC sur 1.5 point :

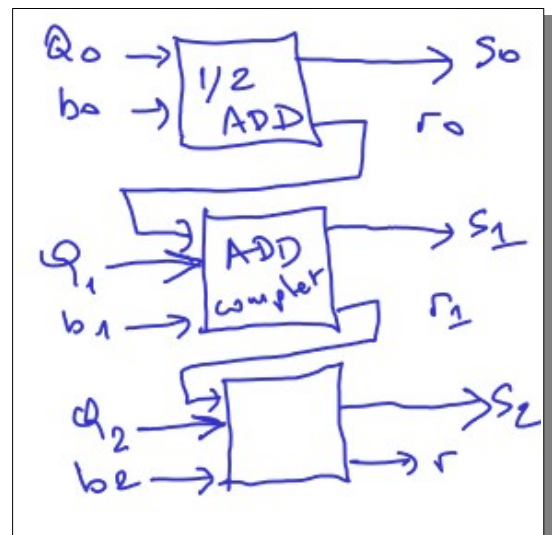
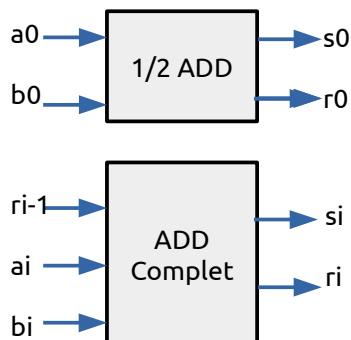


- Le circuit ci-dessus est-il un circuit logique séquentiel (*justifier votre réponse*) ?

Ce circuit n'est pas séquentiel car sa sortie ne dépend que de ses entrées x et y. Elle ne dépend pas de l'état précédent des sorties.

- Donnez l'équation de $f(x,y)$: $(x \cdot y) + \overline{x \cdot y}$
- Pouvez-vous simplifier cette fonction, si oui donnez sa nouvelle expression : **OUI $f(x,y) = 0$**

Question2 : Additionneur sur 0.5 point : En vous basant sur les circuits demi-additionneur et additionneurs complets ci-dessous, donnez le schéma de montage en cascade d'un additionneur 3 bits.



Question3 : Décodeur sur 1 point : En supposant que vous avez un décodeur à trois entrées x, y et z . la variable x représente le poids fort alors que z représente le poids faible. On suppose que ce décodeur ne dispose pas d'entrée de validation.

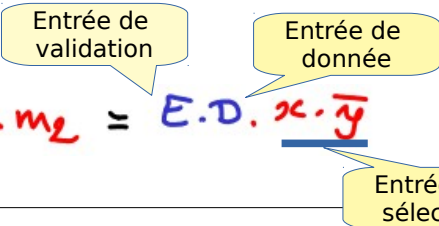
- Combien de sorties possède ce décodeur ? $2^3 = 8$ sorties
- Donnez l'équation de la sortie S_6 : $S_6 = m_6 = xyz$

Question4 : Démultiplexeur sur 1 point : On vous rappelle qu'un démultiplexeur possède une seule entrée de données et plusieurs sorties. Si vous avez un DeMUX ayant 2 entrées de commande (sélection) x et y et une entrée de validation E .

- Combien de sorties possède ce DeMUX ? $2^2 = 4$ sorties

- Donnez l'équation de la sortie S_2 :

$$S_2 = E \cdot D \cdot m_2 = E \cdot D \cdot x \cdot \bar{y}$$



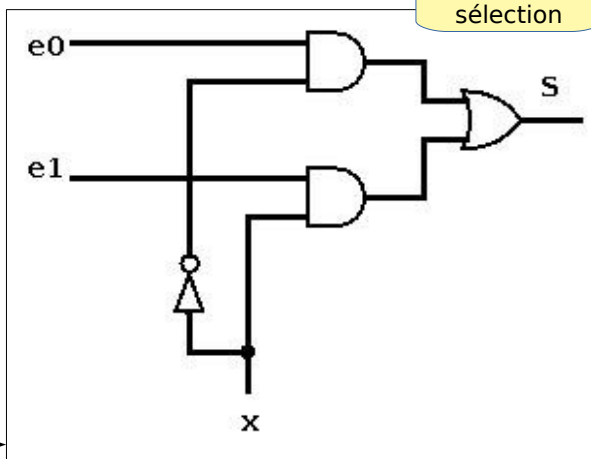
Question5 : Multiplexeur sur 1.5 point : Si vous avez un multiplexeur ayant une seule entrée de commande (sélection) x et N entrées de données (e_0, \dots) et une seule sortie S . On suppose qu'il n'y a pas d'entrée de validation.

- Combien vaut N : $2^1 = 2$ entrées
- Donnez l'équation de S :

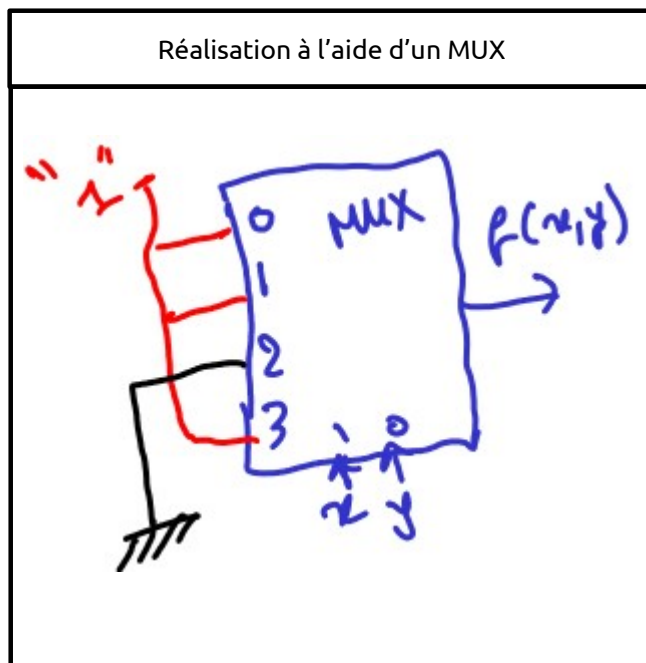
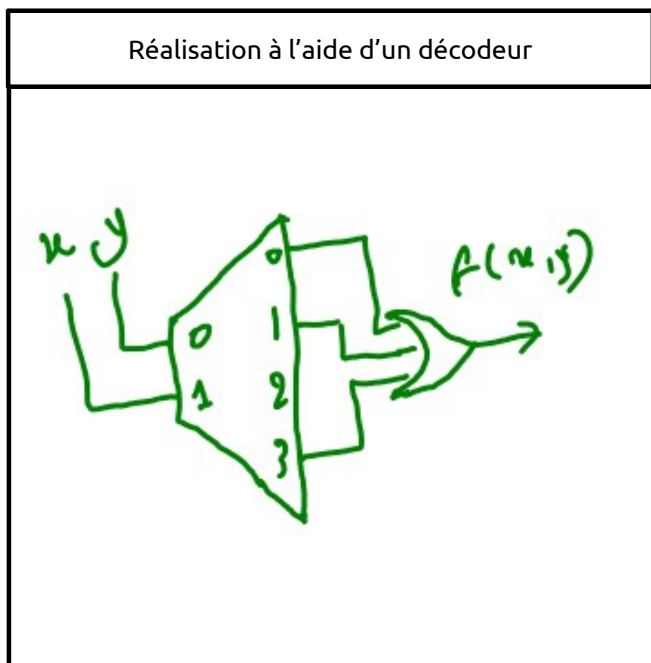
$$S = m_0 \cdot e_0 + m_1 \cdot e_1$$

$$= \bar{x} e_0 + x e_1$$

- Donnez le schéma détaillé de ce MUX :



Question6 : Réalisation de fonctions à l'aide de multiplexeurs et de décodeurs sur 1 point : En vous servant d'un décodeur puis d'un multiplexeur, donnez le schéma de réalisation de la fonction $f(x,y) = \sum(0,1,3)$



Question7 : Faire la synthèse d'un Circuit Logique Combinatoire sur 6 points : En vous demande de faire la synthèse d'un circuit de transcodage permettant de garantir un codage des nombres (de 0 à 7) de sorte à ce qu'il y ait toujours 2 bits à « 1 ». On supposera que vous avez en entrée 3 bits (b_2, b_1, b_0) et en sortie 5 bits (s_4, s_3, s_2, s_1, s_0). Voici comment on souhaite le transcodage :

000 → 00011	001 → 00110	010 → 01100	011 → 11000
100 → 00101	101 → 01010	110 → 10100	111 → 10001

Nom : Prénom..... Groupe :

A – Donnez la table de vérité répondant à ce problème (sur 0.5 point)

B – Donnez les expressions algébriques (FCD) de chacune des sorties (sur 2.5 points) :

	Entrées			Sorties				
	b2	b1	b0	s4	s3	s2	s1	s0
m0	0	0	0	0	0	0	1	1
m1	0	0	1	0	0	1	1	0
m2	0	1	0	0	1	1	0	0
m3	0	1	1	1	1	0	0	0
m4	1	0	0	0	0	1	0	1
m5	1	0	1	0	1	0	1	0
m6	1	1	0	1	0	1	0	0
m7	1	1	1	1	0	0	0	1

$S0 = m0 + m4 + m7$

$S1 = m0 + m1 + m5$

$S2 = m1 + m2 + m4 + m6$

$S3 = m2 + m3 + m5$

$S4 = m3 + m6 + m7$

C – Simplifiez algébriquement les expressions des sorties S0, S1 et S2 (sur 2 point) :

$S_0 = m_0 + m_4 + m_7$
 $= \bar{b}_2 \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 b_1 b_0$
 $= (\bar{b}_2 + b_2) \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 b_1 b_0$
 $= \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 b_1 b_0$

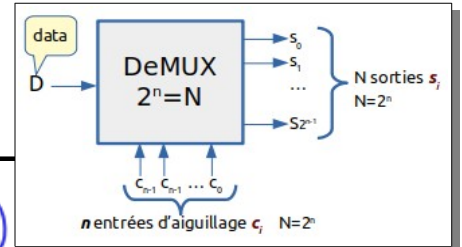
Solution 1
Préférable !

Solution 2
À considérer
comme juste

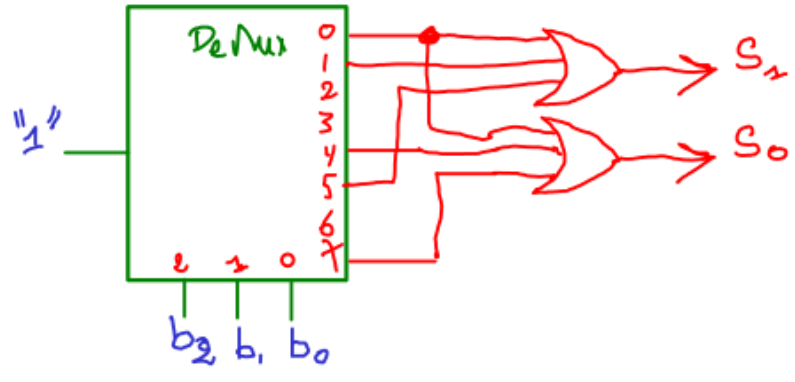
$S_0 = m_0 + m_4 + m_7$
 $= \bar{b}_2 \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 b_1 b_0$
 $= (b_2 \bar{b}_1) \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 (\bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_1 b_0)$
 $= \bar{b}_1 \bar{b}_0 + b_2 (b_1 \oplus \bar{b}_1)$

$S_1 = m_0 + m_1 + m_5$
 $= \bar{b}_2 \bar{b}_1 \bar{b}_0 + \bar{b}_2 \bar{b}_1 b_0 + b_2 \bar{b}_1 b_0$
 $= \bar{b}_2 \bar{b}_1 (\bar{b}_0 + b_0) + (b_2 + \bar{b}_2) \bar{b}_1 b_0$
 $= \bar{b}_2 \bar{b}_1 + \bar{b}_1 b_0$
 $= \bar{b}_1 (\bar{b}_2 + b_0)$

D – En utilisant un **démultiplexeur**, donnez le circuit de S0 et S1 (sur 1 point) :



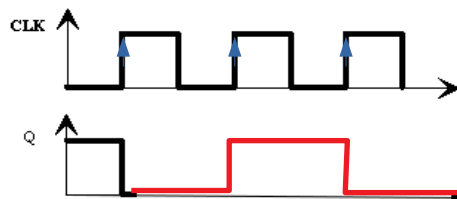
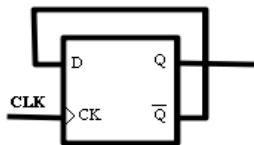
$S_0 = \sum (0, 4, 7)$ $S_1 = \sum (0, 1, 5)$



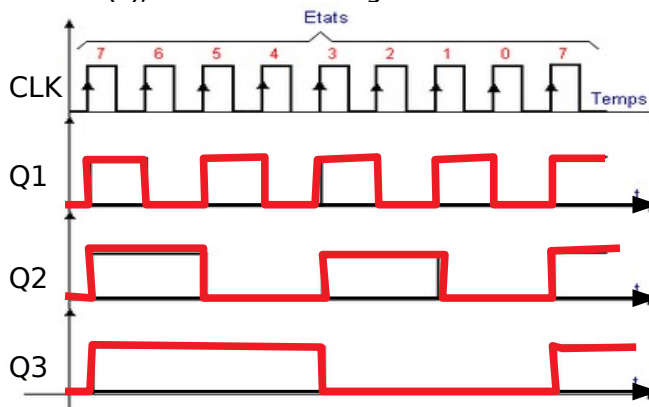
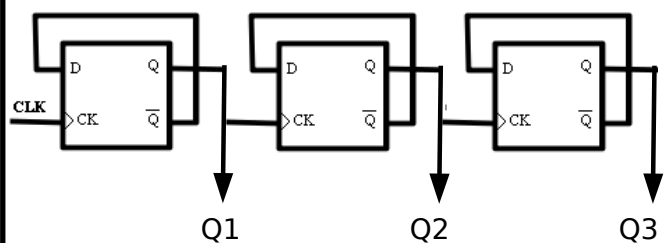
Chapitre 2 : Circuits logiques séquentiels sur 6.5 points

Question 8 - Compteurs (sur 1.5 points) :

A – Soit le montage de la bascule D suivant, compléter son chronogramme



B – En vous basant sur le chronogramme de la question précédente (A), déduire le chronogramme du circuit suivant :

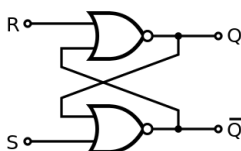


C – Ce compteur est-il synchrone ? **NON**

Question 9 - Bascule RS sur 1 point : Soit la bascule RS suivante:

A – Cette bascule est-elle synchrone ?

- OUI
- NON



R	S	Q _n	Q _{n+1}	Observation
0	0	0	0	Memorisation
0	0	1	1	
0	1	0	1	Mise à "1"
0	1	1	1	
1	0	0	0	Mise à "0"
1	0	1	0	
1	1	0	X	Etat interdit
1	1	1	X	

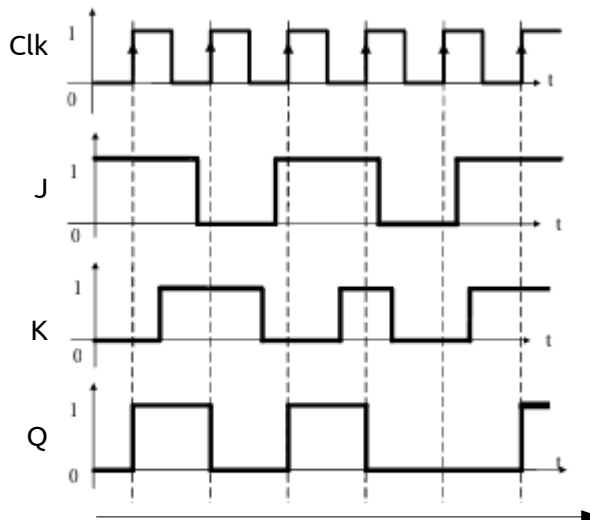
B – Complétez sa table de vérité



Question 10 - Bascule JK synchrone sensible au front montant (sur 1 point) : Complétez la table de vérité et le chronogramme suivant :

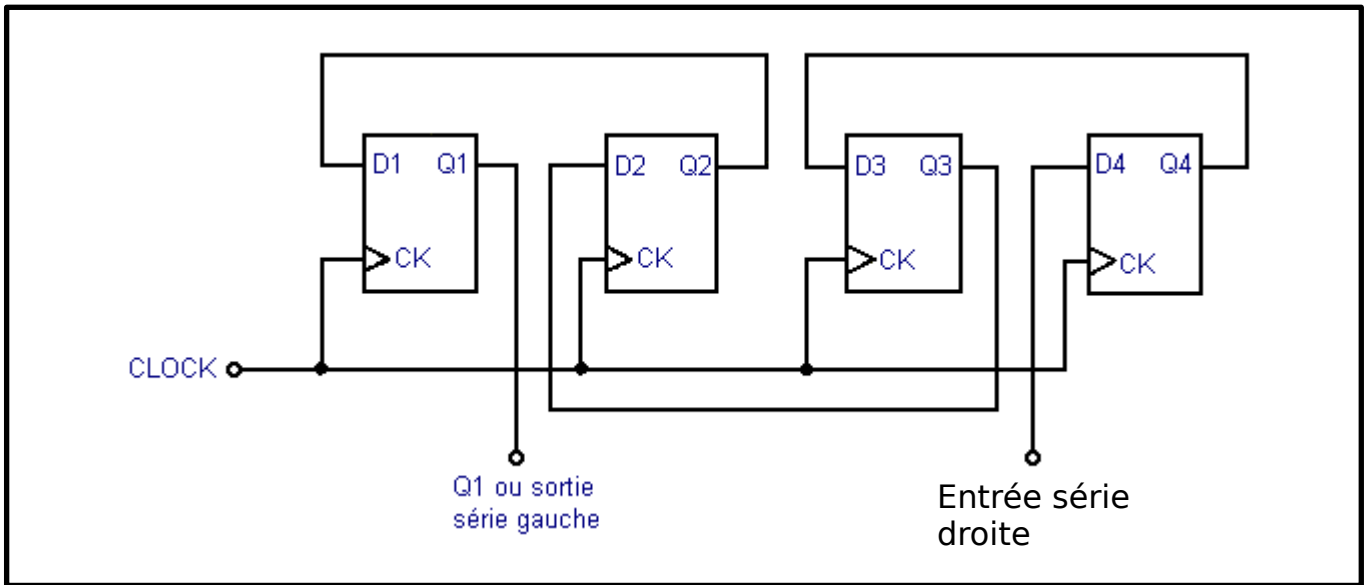
Entrées			Q _{n+1}	Fonctionnement
Clk	J	K		
0 ou 1 ou front descendant	X	X	Q _n	Mémorisation
Front montant	0	0	Q _n	Mémorisation
	0	1	0	Mise à zéro
	1	0	1	Mise à 1
	1	1	Q _n	Complémentation

Remarque : « X » veut dire peut importe l'état de la variable

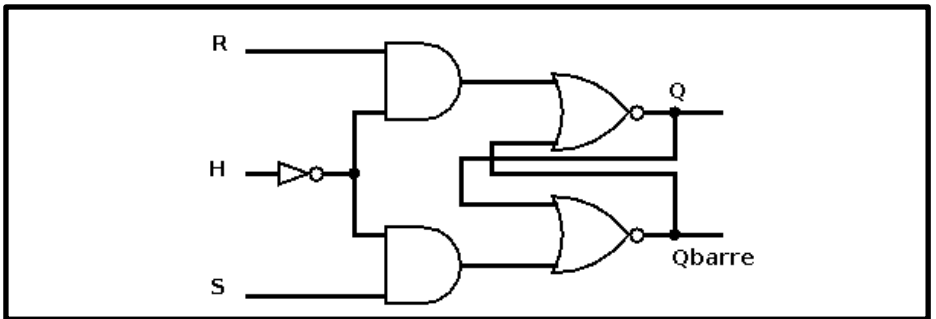


Nom :	Prénom.....	Groupe :
-------------	-------------	----------------

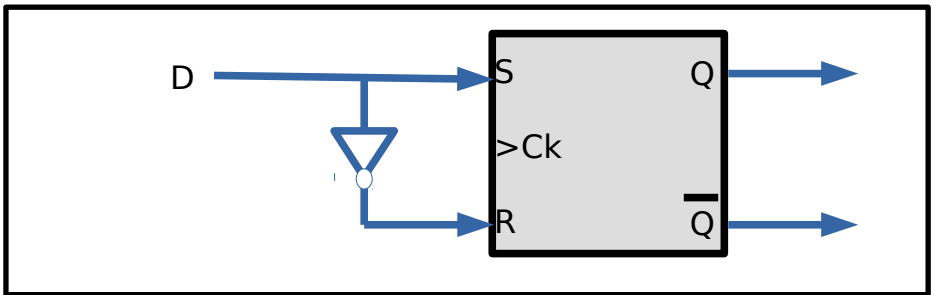
Question 11 - Registre (sur 1 point) : En vous basant sur la bascule **D synchrone au front montant**. Donnez le schéma d'un registre à décalage de droite vers la gauche avec une entrée série droite et une sortie série gauche. Ce circuit permet de réaliser un décalage à chaque front montant de l'horloge :



Question 12 - Bascule RS synchrone (sur 1 point) : Donnez le schéma détaillé d'une bascule RS sensible au niveau d'horloge bas (utilisez des portes NOR) :

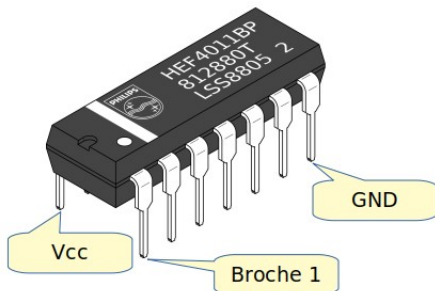


Question 13 - bascule D (sur 1 point) : En vous basant sur une bascule RS sensible au front d'horloge haut, donnez le schéma d'une bascule D sensible au front d'horloge haut.



Chapitre 3 : Circuits intégrés sur 1 point

Question 14 - Sur le circuit intégré suivant, indiquez la broche n°1, la broche correspondant à **VCC** (source de tension) et celle correspondant à **GND** (masse).



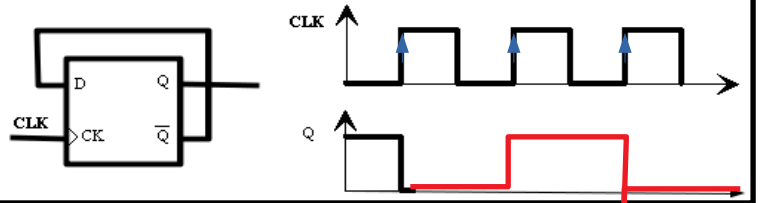
Consignes de notation : chaque erreur vaut -0.5 point)

Explications plus détaillées

A propos de la question 8

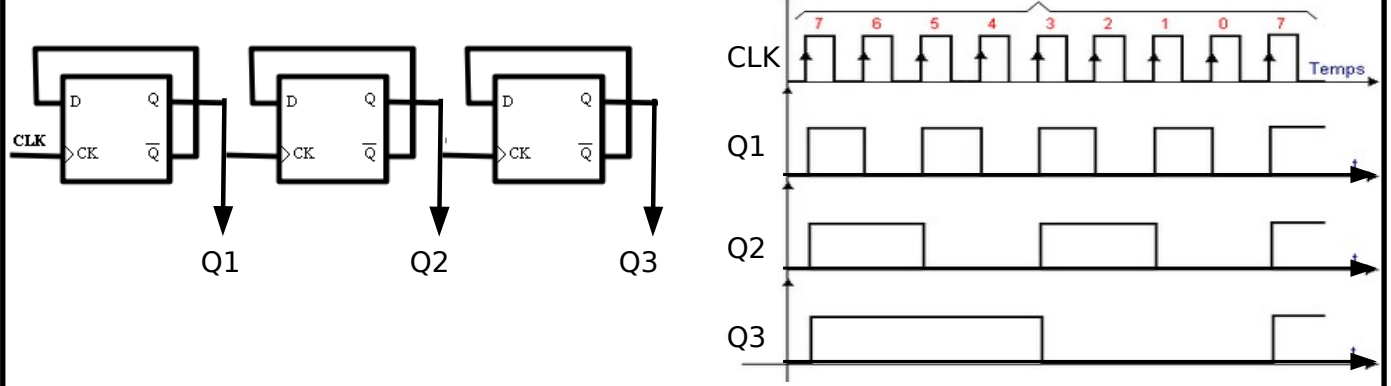
Question 8 - Compteurs (sur 1.5 points) :

A – Soit le montage de la bascule D suivant, compléter son chronogramme



- Ici nous avons à faire à une bascule D (flip-flop) sensible au front haut de l'horloge
- Comme l'entrée $D = \overline{Q}$, à chaque front montant de l'horloge, on écrira \overline{Q} dans la bascule
- Ceci va nous donner le chronogramme indiqué ci-dessus : On voit que le signal Q a une période 2 fois plus grande que le signal d'horloge. On dira qu'il s'agit d'un diviseur de fréquence.

B – En vous basant sur le chronogramme de la question précédente (A), déduire le chronogramme du circuit suivant :



- Le montage en cascade du diviseur de fréquence de la question A en faisant de sorte que la sortie Q_i soit l'entrée d'horloge de l'étage suivant, alors on obtiendra à chaque sortie d'un étage i un diviseur de fréquence de l'étage précédent. (Diviseur de fréquence veut dire que la période sera doublée, c'est ce qui nous donne le chronogramme de la question B)

C – Ce compteur est-il synchrone ? **NON**. En effet, un compteur synchrone se caractérise par le fait que toutes ces bascules sont reliées au même signal d'horloge. Dans le cas de notre circuit, cette situation ne se présente pas, donc notre compteur n'est synchrone.

A propos de la question 14 : Tous les circuits intégrés disposent d'une coche et éventuellement d'un repère (un rond ou un point). Cette coche et ce rond permettent de trouver facilement la broche n°1. Sur la même rangée que la broche 1 à l'autre bout se trouve la broche qui doit être reliée à la masse (GND) et parallèlement la broche 1 sur l'autre rangée se trouve la broche qui doit être reliée à la tension VCC.

