

**CORRECTION SESSION NORMALE**  
**ELECTRONIQUE NUMERIQUE 2 INF 252**

Proposez Par : GROUPE GENIUS REPETITION

**Par :** Joël\_yk

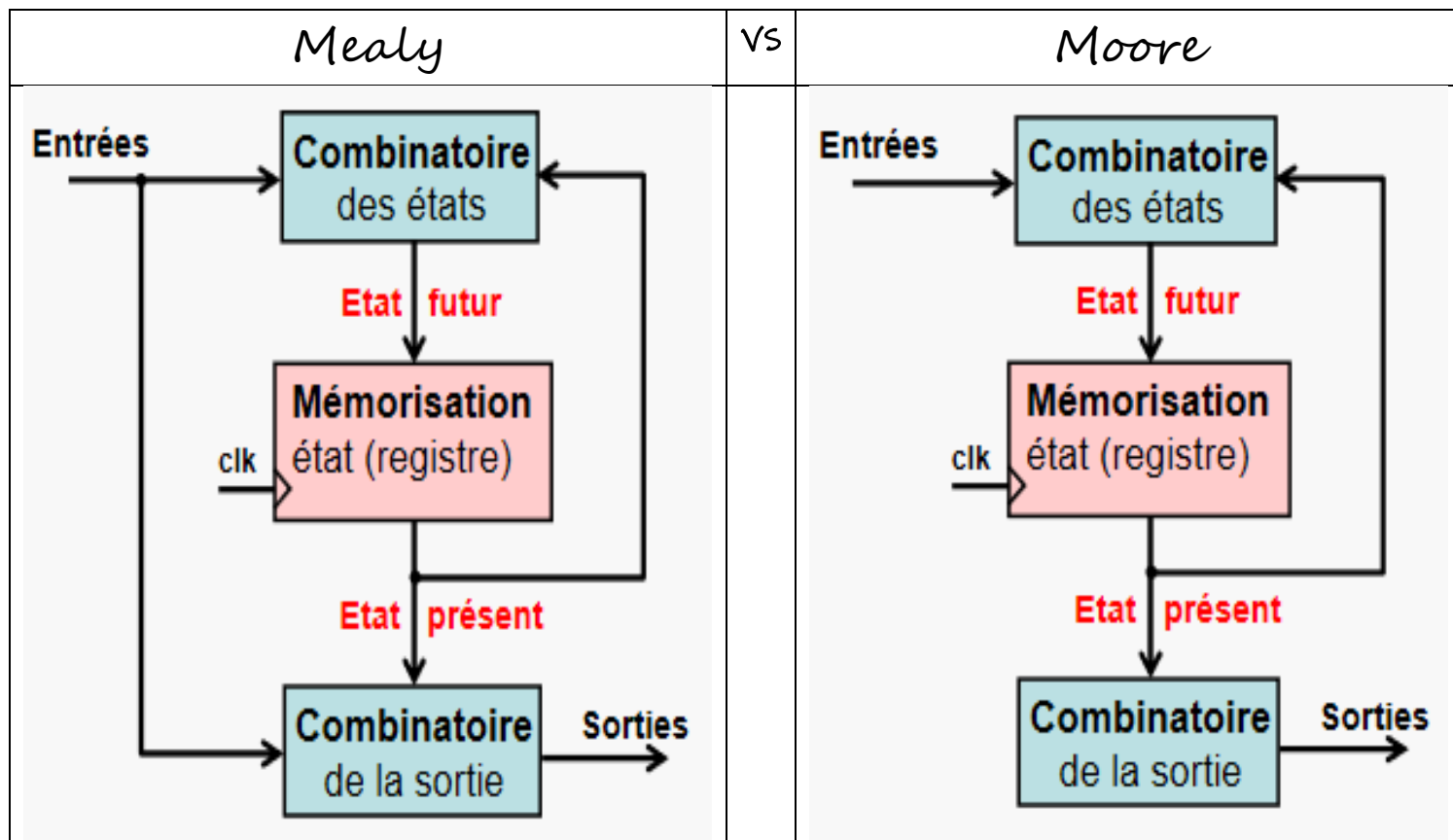
**Question de Cours :**

**1) Différence :**

<b>Machine de Mealy</b>	<b>vs</b>	<b>Machine de Moore</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ L'état futur est calculé à partir des entrées et de l'état présent.</li><li>✓ Les sorties d'une machine de Mealy dépendent de l'état présent et des entrées.</li><li>✓ Mémorisation synchrone des états (càd sur un front d'horloge).</li><li>✓ La sortie dépend directement de l'entrée et ceci indépendamment de l'horloge (clk).⇒Sortie asynchrone.</li><li>✓ Nombre d'états plus réduit que pour une machine de Moore.</li><li>✓ Il est possible de resynchroniser la sortie au besoin en ajoutant des bascules D.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Les sorties d'une machine de Moore dépendent de l'état présent (synchrone, elles changent sur un front d'horloge).</li><li>✓ L'état futur est calculé à partir des entrées et de l'état présent.</li></ul>

**Illustration :**

**GROUPE GENIUS REPETITION**



## 2) Les Mémoire Mortes Effaçables :

Type Mémoire	Explication
Effaçable par rayonnement ultraviolet <b>(EPROM ou REPROM)</b>	L'EPROM (Erasable PROM = PROM effaçable) est dite aussi REPROM (PROM reprogrammable). Le bit mémoire est fondé sur un transistor MOS particulier FAMOS (Floating gate Avalanche injection MOS) qui est à la base des mémoires effaçables. On efface ces mémoires en les laissant 10 à 20 minutes sous des rayons ultraviolets. Le composant possède une petite fenêtre qui permet le passage des UV. Lorsque la mémoire est effacée (vierge), tous les bits sont à un c'est-à-dire tous les transistors deviennent passants, Une fois effacée, l'EPROM peut être reprogrammée.

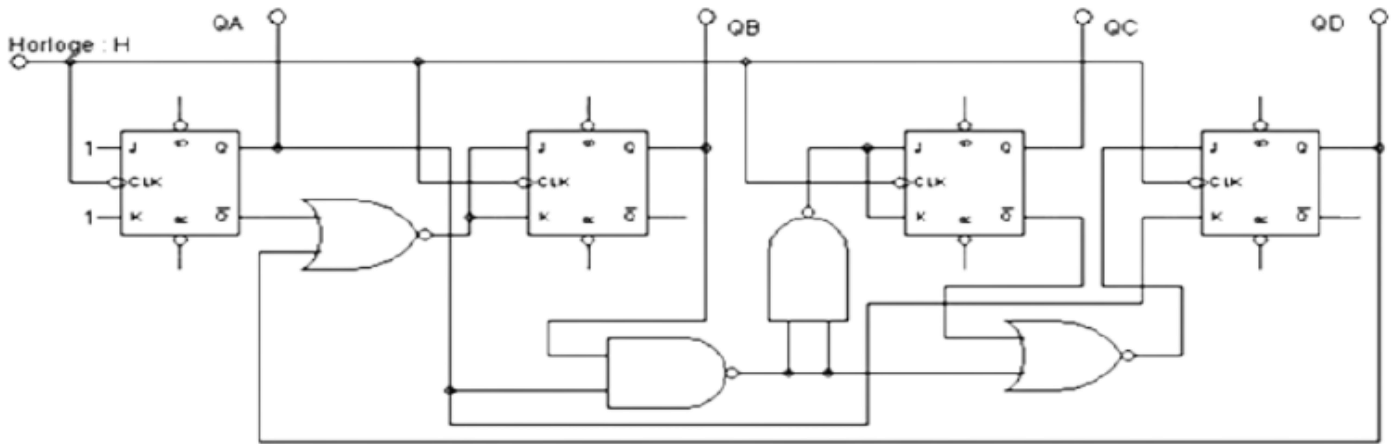
Effaceable électriquement (EEPROM)	L'EEPROM (Electrically Erasable PROM), est similaire à L'EPROM ou REEPROM dans son principe d'effacement, à ceci près qu'elle est effaçable électriquement. Le procédé d'effacement est plus simple, pas besoin de rayons UV elle est très rapide (quelques millisecondes). De plus on n'a pas besoin de retirer la mémoire de son support : elle peut être effacée et écrite sur son site. L'effacement et l'écriture peuvent affecter seulement une zone sans modifier le reste de la mémoire.
Flash	C'est une mémoire de type EEPROM programmable électriquement par bloc (comme pour les secteurs des disques durs) mais de manière assez rapide (Flash).

### 3) Définition :

- ✓ **REEPROM** : Reprogrammable Erasable Read Only Memory.
- ✓ **CMOS** : Complementary Métal Oxide Semiconductor, désigne une puce mémoire capable de stocker des informations et de les conserver même quand l'ordinateur est éteint.
- ✓ **Table de vérité** : représente l'état de la variable de sortie  $S$  de la fonction pour chacune des combinaisons des  $n$  variables d'entrées  $e_{n-1} \dots e_0$ .
- ✓ **Machine a Etats** : est un circuit séquentiel dont les sorties dépendent d'un état et éventuellement des entrées.

## Exercice 1 :

Soit le Circuit suivant :



1- Equation des entrées de J et K des bascules :

$$J_A = K_A = 1$$

$$J_B = K_B = \overline{Q_A} + Q_D$$

$$J_C = K_C = Q_A \cdot Q_B$$

$$J_D = \overline{Q_A \cdot Q_B} + \overline{Q_C}$$

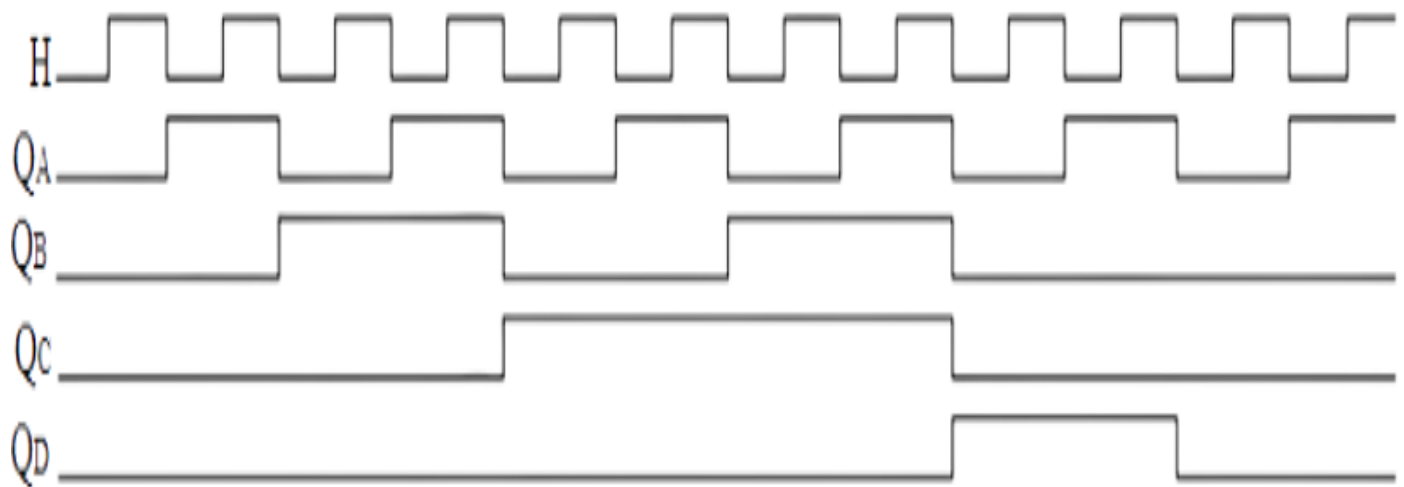
$$K_D = Q_A$$

2- Elaboration du Chronogramme

\*Table de Transition :

Etat	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>		J <sub>D</sub>	K <sub>D</sub>		J <sub>C</sub>	K <sub>C</sub>		J <sub>B</sub>	K <sub>B</sub>		J <sub>A</sub>	K <sub>A</sub>
0	0	0	0	0		0	0		0	0		0	0		1	1
1	0	0	0	1		0	1		0	0		1	1		1	1
2	0	0	1	0		0	0		0	0		0	0		1	1
3	0	0	1	1		0	1		1	1		1	1		1	1
4	0	1	0	0		0	0		0	0		0	0		1	1
5	0	1	0	1		0	1		0	0		1	1		1	1
6	0	1	1	0		0	0		0	0		0	0		1	1
7	0	1	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1
8	1	0	0	0		0	0		0	0		0	0		1	1
9	1	0	0	1		0	1		0	0		0	0		1	1
0	0	0	0	0												

\*Chronogramme :



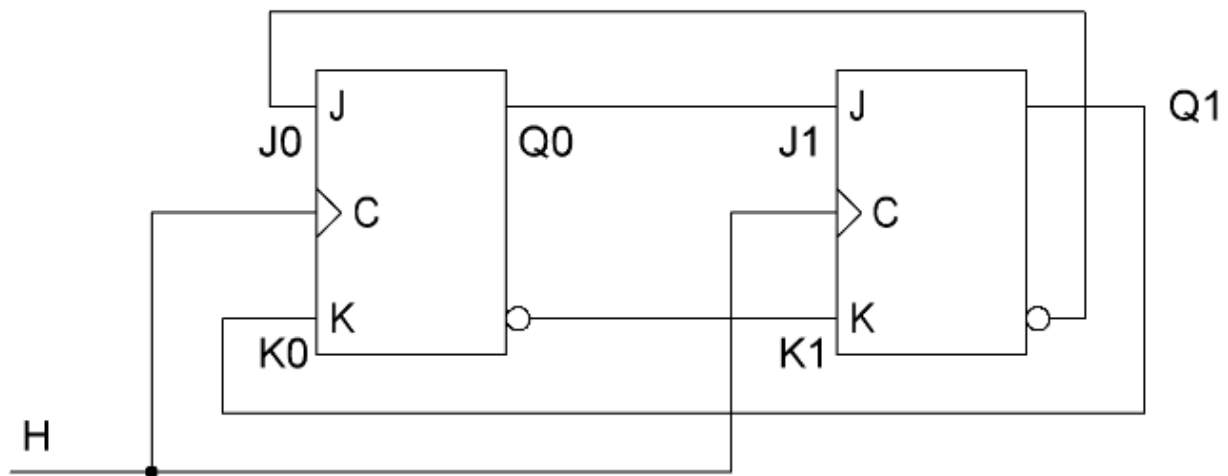
3- Un compteur est constitué de **n bascules** peut délivrer au plus **2<sup>n</sup>** combinaisons de sortie.

Soit  $X \in \mathbb{N}^*$  , Nous voulons déterminer le modulo d'un compteur modulo x.Ce circuit est constituée de 4 bascules d'après les questions précédentes et de plus il délivre 16-4 combinaison , compteur a cycle incomplet.  $2^{4-1} < X \leq 2^4$  or  $2^4 = 16$ , hors cycle

GROUPE GENIUS REPETITION

*incomplet*  $\Rightarrow 2^{4-1} < X \leq 2^4 - 4 \Rightarrow 2^3 < 10 \leq 10$  , Le modulo de Ce compteur est de 10.

## Exercice 2 :



- 1- Donnez les équations de  $J_0, K_0, J_1, K_1$  ( Il suffit tout juste de regarder les entrées des Bascules ):

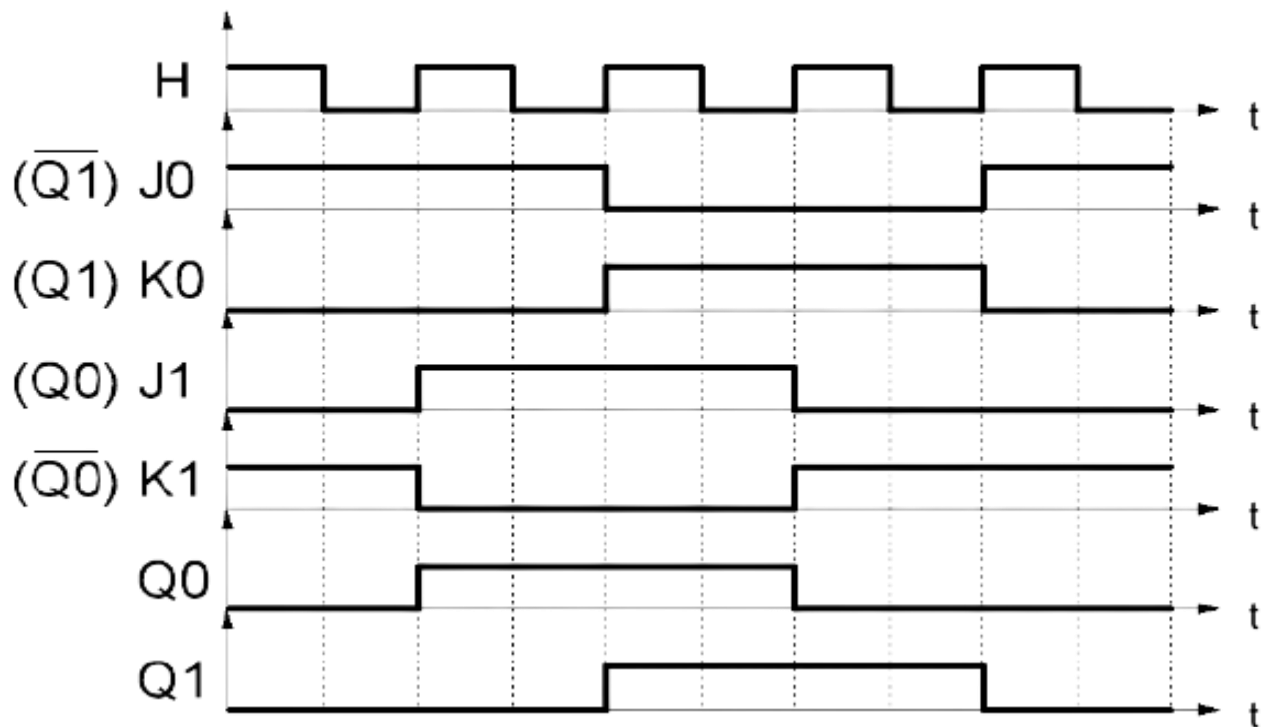
$$J_0 = \overline{Q_1}$$

$$K_0 = Q_1$$

$$J_1 = Q_0$$

$$K_1 = \overline{Q_0}$$

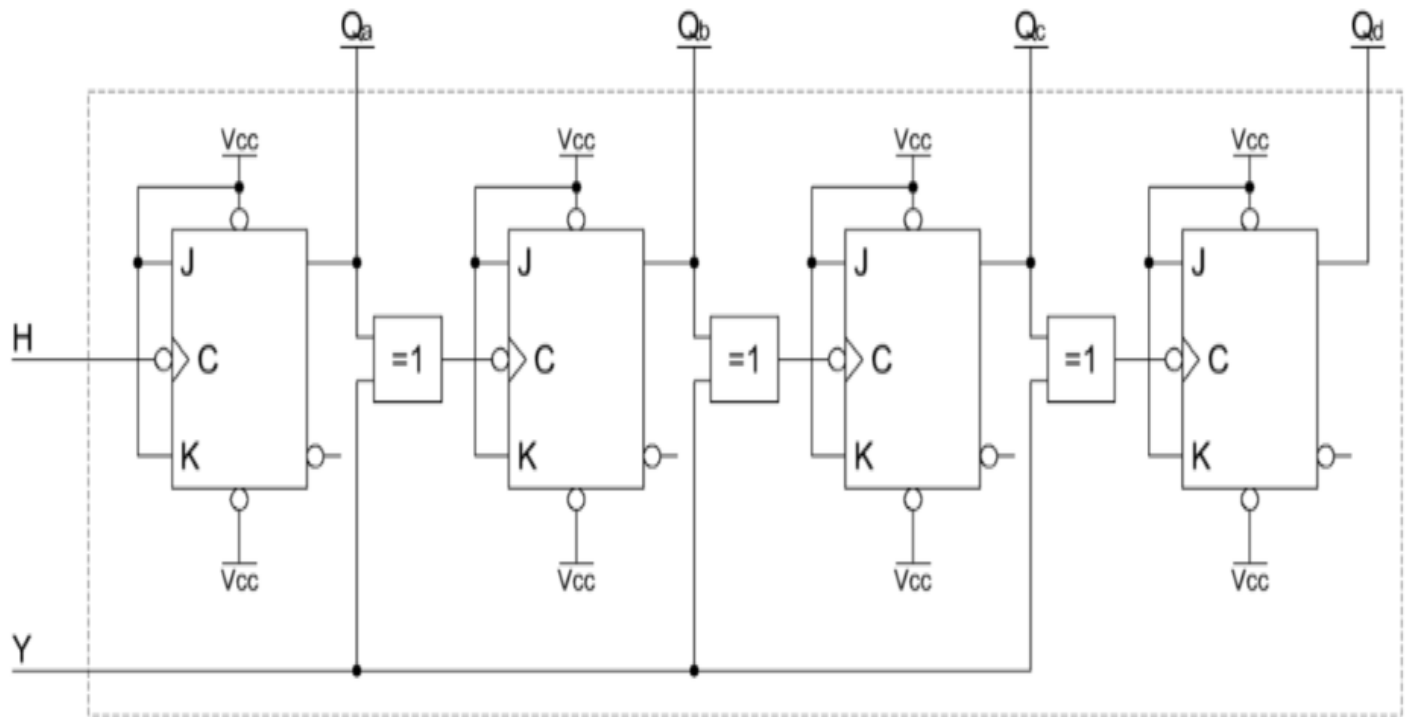
2- Remplir le Chronogramme :



## Problème :

### Partie A :

1-Le schéma de connexion des bascules, de façon à obtenir un compteur si  $Y = 0$  et un décompteur si  $Y = 1$  est le suivant :



Si un 0 est présent sur l'entrée d'un OU exclusif, ce dernier se comporte comme un suiveur par rapport à son autre entrée. Si c'est un 1 qui est présent, il se comporte comme un inverseur. Ainsi, quand  $Y = 0$ , ce sont les sorties  $Q$  qui sont reliées aux entrées d'horloge de chaque bascule : on obtient un compteur. Par contre, quand  $Y = 1$ , les sorties  $Q$  sont complémentées avant d'être reliées à l'entrée d'horloge de la bascule qui suit : **on obtient un décompteur**.

2. Quelles valeurs sur la sortie (du compteur et du décompteur) doit-on détecter pour réaliser le modulo 10.

- Compteur : il faut détecter la valeur 10 et forcer la valeur 0.
- Décompteur : il faut détecter la valeur 15 et forcer la valeur 9.

Détecter la valeur 10 pour le compteur revient à tester  $Q_b$  et  $Q_d$  puisque dans le cycle d'un compteur modulo 10 (de 0 à 9),  $Q_b$  et  $Q_d$  ne sont jamais à 1 en même temps. Leur premier passage à 1 se fera donc obligatoirement sur la valeur 10. Détecter la valeur 15 pour le décompteur revient à tester  $Q_b$  et  $Q_d$  puisque dans le cycle d'un



décompteur modulo 10 (de 9 à 0),  $Q_b$  et  $Q_d$  ne sont jamais à 1 en même temps. Leur premier passage à 1 se fera donc obligatoirement sur la valeur 15. On a donc, dans les deux cas, aussi bien pour le compteur que pour le décompteur, une détection de la valeur servant à imposer l'état suivant qui se fera sur les sorties  $Q_b$  et  $Q_d$ . Pour la suite, on posera :  $M = \overline{Q_b} \cdot \overline{Q_d}$

### 3-Complétez La Table :

	X	Y	$\overline{R}_a$	$\overline{S}_a$	$\overline{R}_b$	$\overline{S}_b$	$\overline{R}_c$	$\overline{S}_c$	$\overline{R}_d$	$\overline{S}_d$
Chg //	0	x	a	$\overline{a}$	b	$\overline{b}$	c	$\overline{c}$	d	$\overline{d}$
Cpt	1	0	M	1	M	1	M	1	M	1
Décpt	1	1	1	M	M	1	M	1	1	M

**Explication :** Dans chaque case du tableau, il faut préciser quelle valeur doivent prendre les entrées set et reset des différentes bascules pour chacun des modes de fonctionnement du montage.

- Concernant le chargement parallèle, il faut que la sortie  $Q$  prenne la valeur de l'entrée  $N(Q_a = a, Q_b = b, Q_c = c, Q_d = d)$ . Par exemple si  $a = 0$ ,  $Q_a$  doit prendre la valeur 0. Il faut donc effectuer un reset sur la bascule. Au contraire, si  $a = 1$ , c'est un set qui doit être effectué. Ce résultat est obtenu en reliant l'entrée  $\overline{R}_a$  à  $a$  et l'entrée  $\overline{S}_a$  et  $\overline{a}$ .

- Concernant le compteur, un 0 doit être forcé à chaque détection de la valeur 10. Il suffit donc de relier M sur chaque entrée reset et de désactiver les entrées set.
- Concernant le décompteur, un 9 doit être forcé à chaque détection de la valeur 15. À l'aide de M, il faut donc effectuer un set sur  $Q_a$  et  $Q_d$  et un reset sur  $Q_b$  et  $Q_c$ .

## Partie B : Les Mémoires

- 1) Les 4 circuits présent sont de même type : mémoire volatile ou vive (RAM) car ils possèdent l'entrée d'écriture R/NON(W).

La capacité en octet et en bits de chacun des mémoires :

- ✓ bus d'adresses 10bits ( $A_0 - A_9$ )
- ✓ bus de données 8 bits ( $D_0 - D_7$ )
- ✓  $CapM = 2^K * n$  ( K bus d'adresse et n bus de donnée )

$$CapM = 2^{10} * 8 = 1Koctets = 8 Kbits$$

- 2) La capacité totale qu'on puisse obtenir est :

$$CapM = 4 * 1Koctets = 4Koctets.$$

- 3) Pour adresser 4Koctets ( $4 * 2^{10} * 8 = 2^{12} * 8$ ), il faut 12 bits d'adresses ( $A_0 - A_{11}$ )

Boitier	A <sub>11</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Plage d'adresses
A	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$000 - \$3FF
B	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$400 - \$7FF
C	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$800 - \$BFF
D	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$C00 - \$FFF

Contact WhatsApp : +237 658395978 | Réaliser Par Joël\_Yk.