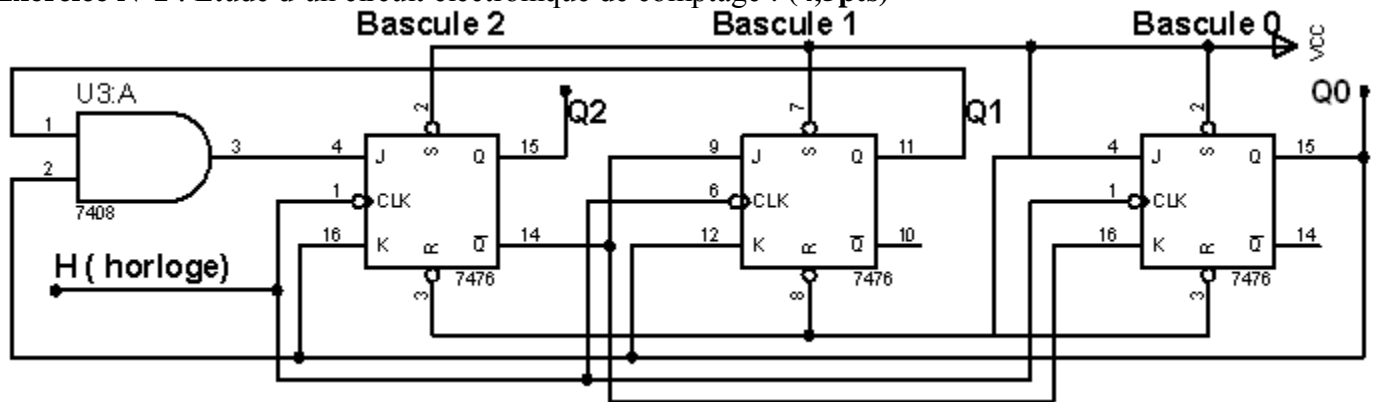


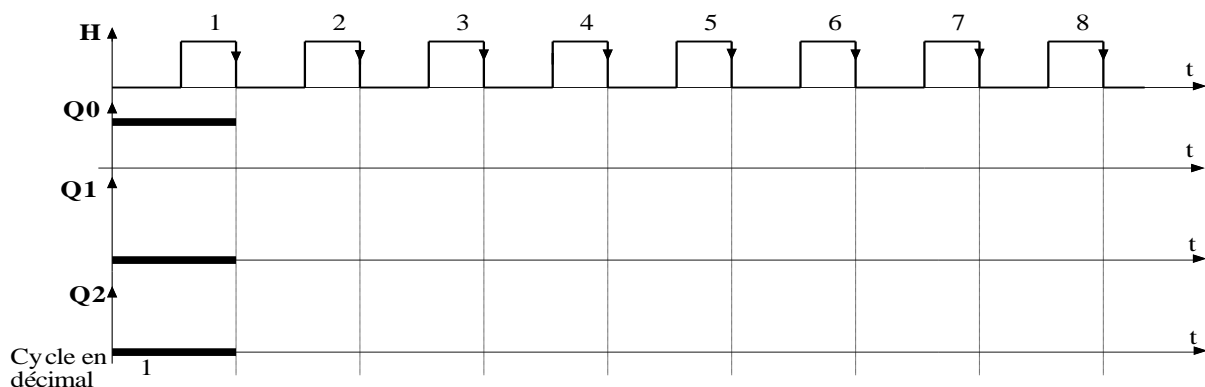
Exercice N°1 : Etude d'un circuit électronique de comptage : (4,5pts)



- 1 – Identifier le type des fonctions mémoires utilisées : (0,5pt).....
- 2 – Ce compteur est-il de type synchrone ou asynchrone ? Justifier : (0,5pt).....
- 3 – Donner les équations des entrées suivantes : (6x0,25pts)

Bascule 0	$J_0 = \dots\dots\dots$	$K_0 = \dots\dots\dots$
Bascule 1	$J_1 = \dots\dots\dots$	$K_1 = \dots\dots\dots$
Bascule 2	$J_2 = \dots\dots\dots$	$K_2 = \dots\dots\dots$

- 4 – a – Compléter les chronogrammes décrivant le fonctionnement du compteur ci-dessus : (1,5pts)



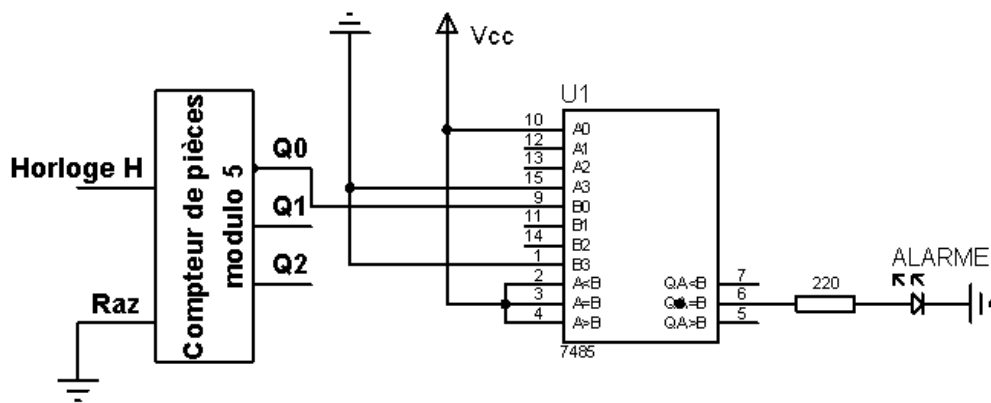
- 4 – b – Déduire le cycle et le modulo de ce compteur : (0,5pt).....

Exercice N°2 : Contrôle de nombres de pièces remplies dans un carton :

Au dessus d'une rampe d'évacuation d'un système se présente un carton qui doit être rempli par 5 pièces. Un circuit à base d'un comparateur binaire permet de déclencher une alarme après le remplissage de ce carton . Il compare le nombre $5_{(10)} = 101_{(2)}$ à l'équivalent binaire de chaque pièce .

- 1 – Donner le nombre de comparateurs à 1 bit qu'il faut utiliser pour réaliser cette comparaison : (0,5pt)

2 – Compléter le câblage de ce montage en utilisant un comparateur à 4 bits (7485) : (1pt)

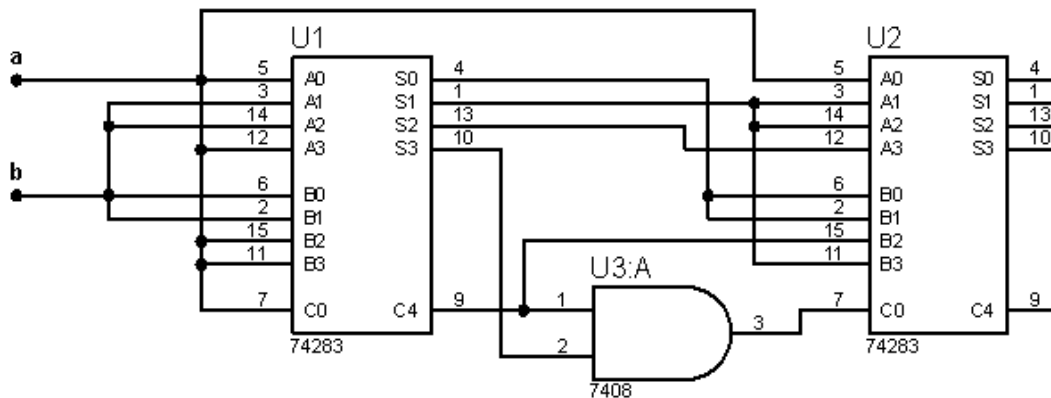


3- Compléter le tableau de fonctionnement du montage ci-dessus : (2pts)

Pièce N°	Sorties compteur			A < B	A > B	A = B	Alarme
1	0	0	1	0	1	0	0
2							
3							
4							
5							

Exercice N°3 : Addition binaire (4pts)

Soit le montage suivant à base de circuit intégré 74283 :



1 – Remplir les tableaux suivants par les bits correspondants : (4pts)

a = 1 et b = 0	CIRCUIT U1				C0 =
	A3	A2	A1	A0	
	B3	B2	B1	B0	
	S3	S2	S1	S0	
	C4 =				

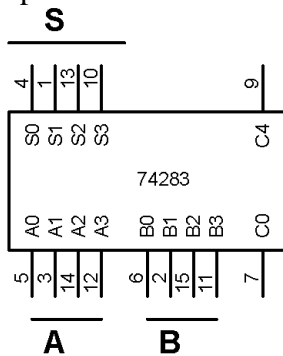
a = 1 et b = 0	CIRCUIT U2				C0 =
	A3	A2	A1	A0	
	B3	B2	B1	B0	
	S3	S2	S1	S0	
	C4 =				

a = 0 et b = 1	CIRCUIT U1				C0 =
	A3	A2	A1	A0	
	B3	B2	B1	B0	
	S3	S2	S1	S0	
	C4 =				

a = 0 et b = 1	CIRCUIT U2				C0 =
	A3	A2	A1	A0	
	B3	B2	B1	B0	
	S3	S2	S1	S0	
	C4 =				

Exercice N°4 : Additionneur binaire (8pts)

Soit l'additionneur binaire suivant tel que $A(A_3A_2A_1A_0)$ représente la 1^{ère} opérande, $B(B_3B_2B_1B_0)$ représente la 2^{ème} opérande, $S(S_3S_2S_1S_0)$ représente la somme, C_4 représente la dernière retenue et C_0 représente la 1^{ère} retenue qui doit être égale à **zéro**.



1 – Calculer S et C4 pour $A = 1011$ et $B = 0101$: **(0,5pt)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 – Calculer B pour $A = 1110$ et $S = 1001$ et $C_4 = 1$: **(1pt)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L'additionneur BCD 4560 n'a pas un modèle de simulation sur le logiciel **ISIS**. On se propose de réaliser un additionneur BCD en utilisant deux additionneurs binaires 74283.

3 – Additionner en BCD les nombres binaires suivants en apportant la correction lorsqu'elle est nécessaire : **(2pts = 0,5 + 0,5 + 1)**

$$\begin{array}{r} 0100 \\ + 0100 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1011 \\ + 0111 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0101 \quad 1100 \\ + 0100 \quad 0100 \\ \hline \end{array}$$

4 – L'équation de correction de l'additionneur BCD (représenté par le circuit ci-dessous) est donnée par :

$$Ec = C_4 + S_1S_3 + S_2S_3$$

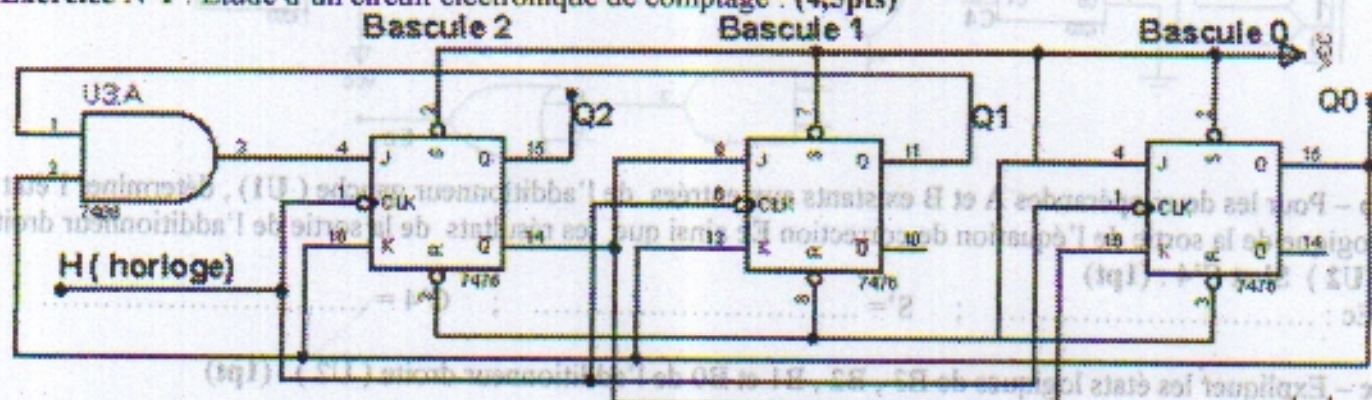
a - Compléter le câblage de l'additionneur BCD suivant afin de réaliser un additionneur qui donne un résultat valable en BCD, même si la somme des deux opérandes A et B dépasse 9 en binaire en utilisant l'équation de correction Ec. **(1,5pts)**



Corrigé - KAAOUANA Imane

REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTRE DE L'EDUCATION ET DE LA FORMATION LYCEE HANNIBAL DE L'ARIANA Devoir de contrôle N°1 2008/20009	SECTION : 4 ^{ème} SCIENCES TECHNIQUES <table border="1"> <tr> <td>EPREUVE TECHNIQUE</td><td>DUREE: 2 heures</td></tr> </table>	EPREUVE TECHNIQUE	DUREE: 2 heures
EPREUVE TECHNIQUE	DUREE: 2 heures		

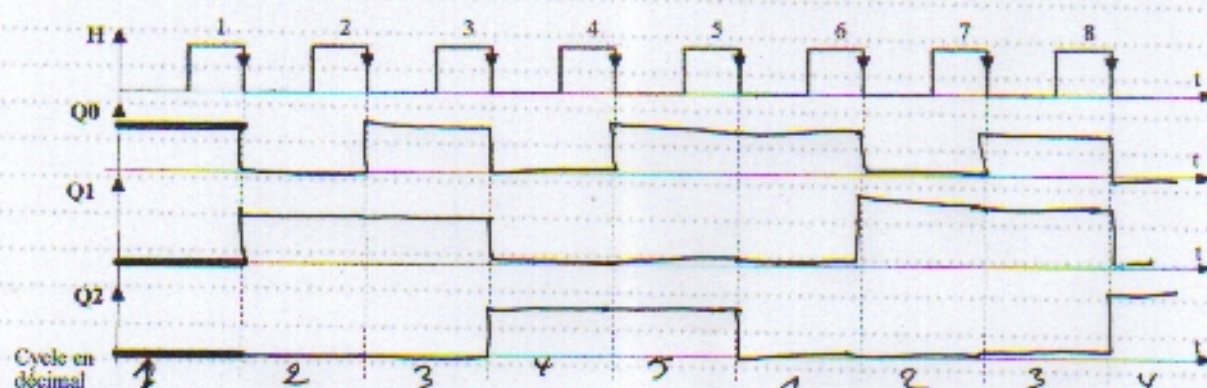
Exercice N°1 : Etude d'un circuit électronique de comptage : (4,5pts)



- 1 - Identifier le type des fonctions mémoires utilisées : (0,5pt) *Bascule JK à 2 entrées et dont les entrées de forçage sont activées au niveau bas*
- 2 - Ce compteur est-il de type synchrone ou asynchrone ? Justifier : (0,5pt) *Compteur synchrone : toutes les bascules sont commandées par le même H*
- 3 - Donner les équations des entrées suivantes : (6x0,25pts)

Bascule 0	$J_0 = 1$	$K_0 = \overline{Q_2}$
Bascule 1	$J_1 = \overline{Q_2}$	$K_1 = Q_0$
Bascule 2	$J_2 = Q_1 Q_0$	$K_2 = Q_0$

4 - a - Compléter les chronogrammes décrivant le fonctionnement du compteur ci-dessus : (1,5pts)



4 - b - Déduire le cycle et le modulo de ce compteur : (0,5pt) *1-2-3-4-5 (modulo 5)*

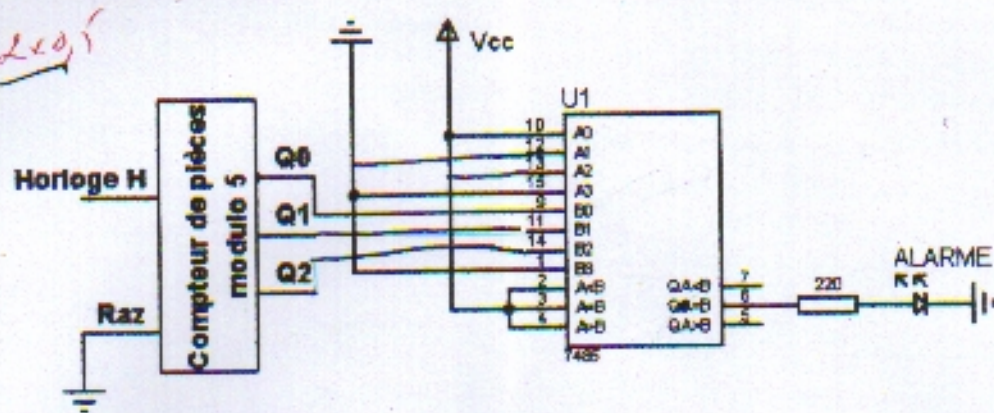
Exercice N°2 : Contrôle de nombres de pièces remplies dans un carton :

Au dessus d'une rampe d'évacuation d'un système se présente un carton qui doit être rempli par 5 pièces. Un circuit à base d'un comparateur binaire permet de déclencher une alarme après le remplissage de ce carton. Il compare le nombre $5_{(10)} = 101_{(2)}$ à l'équivalent binaire de chaque pièce.

1 - Donner le nombre de comparateurs à 1 bit qu'il faut utiliser pour réaliser cette comparaison : (0,5pt)

3 Comparateurs

2 - Compléter le câblage de ce montage en utilisant un comparateur à 4 bits (7485) : (1pt)

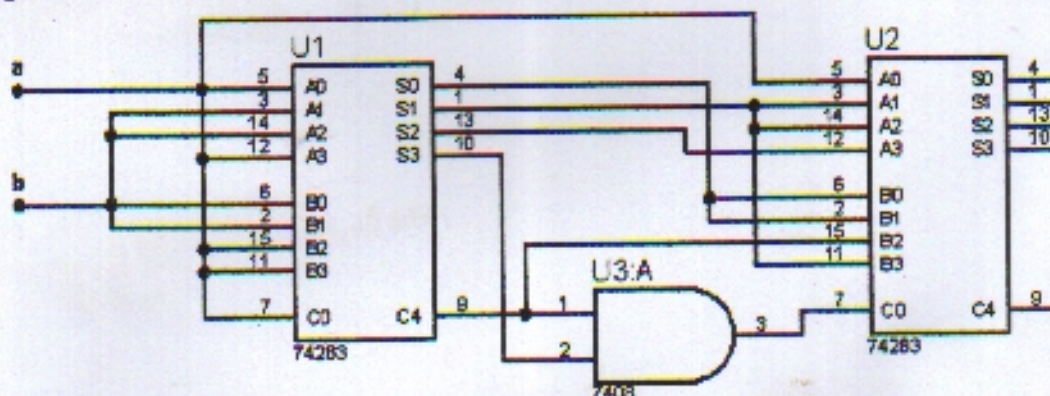


3- Compléter le tableau de fonctionnement du montage ci-dessus : (2pts)

Pièce N°	Sorties compteur			A < B	A > B	A = B	Alarme
1	0	0	1	0	1	0	0
2	0	1	0	0	1	0	0
3	0	1	1	0	1	0	0
4	1	0	0	0	1	0	0
5	1	0	1	0	0	1	1

Exercice N°3 : Addition binaire (4pts)

Soit le montage suivant à base de circuit intégré 74283 :



1 - Remplir les tableaux suivants par les bits correspondants : (4pts)

①

a = 1 et b = 0	CIRCUIT U1				C0 = 1
	A3	A2	A1	A0	
	1	0	0	1	0
	B3	B2	B1	B0	
	1	1	0	0	0
	S3	S2	S1	S0	
C4 = 1	0	1	1	0	0

①

a = 1 et b = 0	CIRCUIT U2				C0 = 0
	A3	A2	A1	A0	
	1	1	1	1	1
	B3	B2	B1	B0	
	1	1	0	0	0
	S3	S2	S1	S0	
C4 = 1	1	0	1	1	1

②

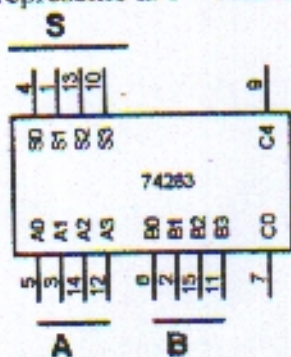
a = 0 et b = 1	CIRCUIT U1				C0 = 0
	A3	A2	A1	A0	
	0	1	1	0	0
	B3	B2	B1	B0	
	0	0	1	1	1
	S3	S2	S1	S0	
C4 = 0	1	0	0	1	1

②

a = 0 et b = 1	CIRCUIT U2				C0 = 0
	A3	A2	A1	A0	
	0	0	0	0	0
	B3	B2	B1	B0	
	0	0	1	1	1
	S3	S2	S1	S0	
C4 = 0	0	0	1	1	1

Exercice N°4 : Additionneur binaire (8pts)

Soit l'additionneur binaire suivant tel que $A(A_3A_2A_1A_0)$ représente la 1^{ère} opérande, $B(B_3B_2B_1B_0)$ représente la 2^{ème} opérande, $S(S_3S_2S_1S_0)$ représente la somme, C_4 représente la dernière retenue et C_0 représente la 1^{ère} retenue qui doit être égale à zéro.



1 - Calculer S et C4 pour $A = 1011$ et $B = 0101$: (0,5pt)

$$\begin{array}{r} A \rightarrow 1011 \rightarrow 11 \\ B \rightarrow 0101 \rightarrow 5 \\ \hline 10000 \rightarrow 16 \end{array} \quad \begin{array}{l} S = (0000)_2 \\ C_4 = (1)_2 \end{array}$$

2 - Calculer B pour $A = 1110$ et $S = 1001$ et $C_4 = 1$: (1pt)

$$A + B = C_4S \Rightarrow B = C_4S - A \text{ avec } C_4S = 11001 \text{ et } A = 1110$$

$$\begin{array}{r} 11001 \\ - 1110 \\ \hline 01011 \end{array} \quad \text{Vérification : } \begin{array}{r} 1110 \\ + 1011 \\ \hline 11001 \end{array}$$

$B = (1011)_2$

L'additionneur BCD 4560 n'a pas un modèle de simulation sur le logiciel ISIS. On se propose de réaliser un additionneur BCD en utilisant deux additionneurs binaires 74283.

3 - Additionner en BCD les nombres binaires suivants en apportant la correction lorsqu'elle est nécessaire : (2pts = 0,5 + 0,5 + 1)

$$\begin{array}{r} 0100 \\ + 0100 \\ \hline 1000 < 9 \end{array}$$

Résultat = 8 < 9
⇒ pas de correction

1000

$$\begin{array}{r} 1111 \rightarrow 15 \\ + 0111 \rightarrow 7 \\ \hline 10010 > 9 \end{array}$$

Correction → +6

$$\begin{array}{r} 10010 \\ + 0110 \\ \hline 11000 \end{array}$$

11000

$$\begin{array}{r} 01011100 \rightarrow 92 \\ + 01000100 \rightarrow 68 \\ \hline 10100000 \rightarrow 160 \end{array}$$

1^{ère} correction → +6

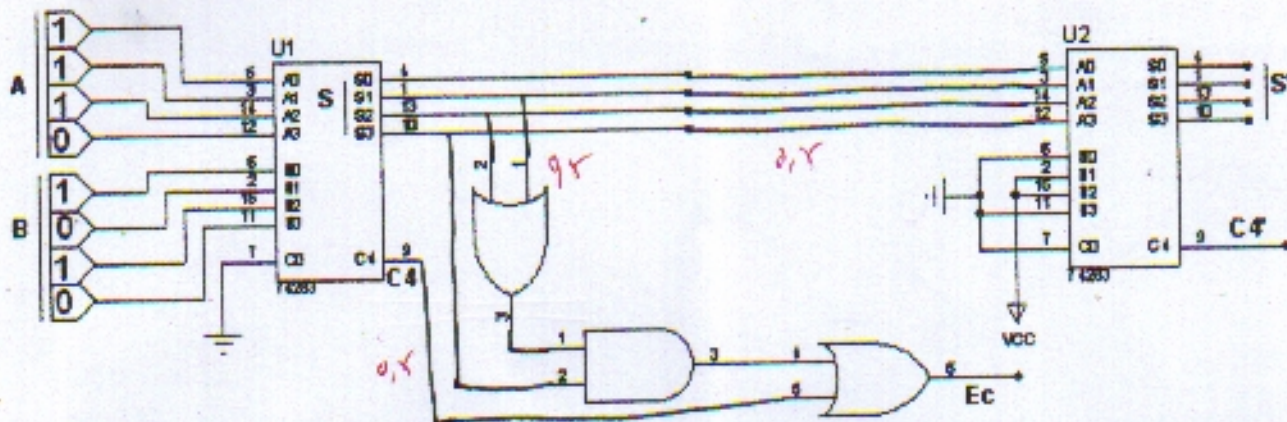
$$\begin{array}{r} 10100000 \\ + 0110 \\ \hline 10110000 \end{array}$$

10110000

4 - L'équation de correction de l'additionneur BCD (représenté par le circuit ci-dessous) est donnée par : $E_c = C_4 + S_3S_2 + S_3S_1$.

a - Compléter le câblage de l'additionneur BCD suivant afin de réaliser un additionneur qui donne un résultat valable en BCD, même si la somme des deux opérandes A et B dépasse 9 en binaire en utilisant l'équation de correction E_c . (1,5pts)

$$E_c = C_4 + S_1 S_3 + S_2 S_3 = C_4 + S_3 (S_1 + S_2)$$



b - Pour les deux opérandes A et B existants aux entrées de l'additionneur gauche (U1), déterminer l'état logique de la sortie de l'équation de correction E_c ainsi que les résultats de la sortie de l'additionneur droite (U2) S' et $C'4$: (1pt)

E_c : 1 ; S' : 0010 ; $C'4$: 1

c - Expliquer les états logiques de B3, B2, B1 et B0 de l'additionneur droite (U2) : (1pt)

Quand la somme S dépasse 9, on applique une correction en ajoutant 6 (10) = $(0110)_2 = (B_3 B_2 B_1 B_0)$. La correction est détectée par $E_c = 1$.

d - Quels sont les deux nombres des deux opérandes A et B à ne pas dépasser pour que cette additionneur BCD ci-dessus nous donne toujours un résultat correcte : (1pt)

A = 9 (10) = 1001 (2) ; B = 6 (10) = 0110 (2)

f - Problème de logique combinatoire (facultatif) : (2pts)

Retrouver l'équation de correction E_c de l'additionneur BCD ci-dessus :

$S_4 S_3$	$S_2 S_1$	000	001	011	010	100	111	101	100
00	0	0	1	0	1	1	1	1	1
01	0	0	1	0	1	1	1	1	1
11	0	0	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	1	1	1	1	1	1	1

La correction est affectée d'un 0 si $(C_4 S_3 S_2 S_1 S_0) < 1001 = 9_{10}$
 et 1 si $(C_4 S_3 S_2 S_1 S_0) > 9$

$$E_c = C_4 + S_1 S_3 + S_2 S_3 = C_4 + S_3 (S_1 + S_2)$$

