

|   |   |
|---|---|
| <p style="font-size: 1.2em; margin: 0;"><u>Note</u></p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; font-size: 1.5em; font-weight: bold;">             .... / 20           </div> |
|---|---|

**EXERCICE N°1 ( 11 points)**

1. Soient  $A = (1010111)_2$  et  $B = (100101)_2$ .

1.1. Calculer  $Cp1(A)$  et  $Cp2(B)$  en utilisant un format de 7 bits. **(1.5 points)**

- $Cp1(A) =$ .....
- $Cp2(B) =$ .....
- $Cp1(A)+Cp2(B) =$ .....

2. On dispose de deux digits  $A = 74$  et  $B = 83$  ;

2.1. Calculer, en BCD, leur somme puis conclure. **(1.5 points)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2. Effectuer en binaire l'opération  $A-B$  puis conclure. **(1 points)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Soit à réaliser une soustraction entre deux nombres binaires  $A$  ( $a$ ) et  $B$  ( $b$ ) à un 1 bit chacun en tenant compte de la retenue initiale à l'entrée  $R_0$ .

3.1. Remplir le table de vérité ci-dessous : ( $R_1$  : retenue final et  $D=A-B$ ). **(1 points)**

| $R_0$ | $a$ | $b$ | $D$  | $R_1$ |
|-------|-----|-----|------|-------|
| 0     | 0   | 0   | .... | ....  |
|       | 0   | 1   | .... | ....  |
|       | 1   | 0   | .... | ....  |
|       | 1   | 1   | .... | ....  |

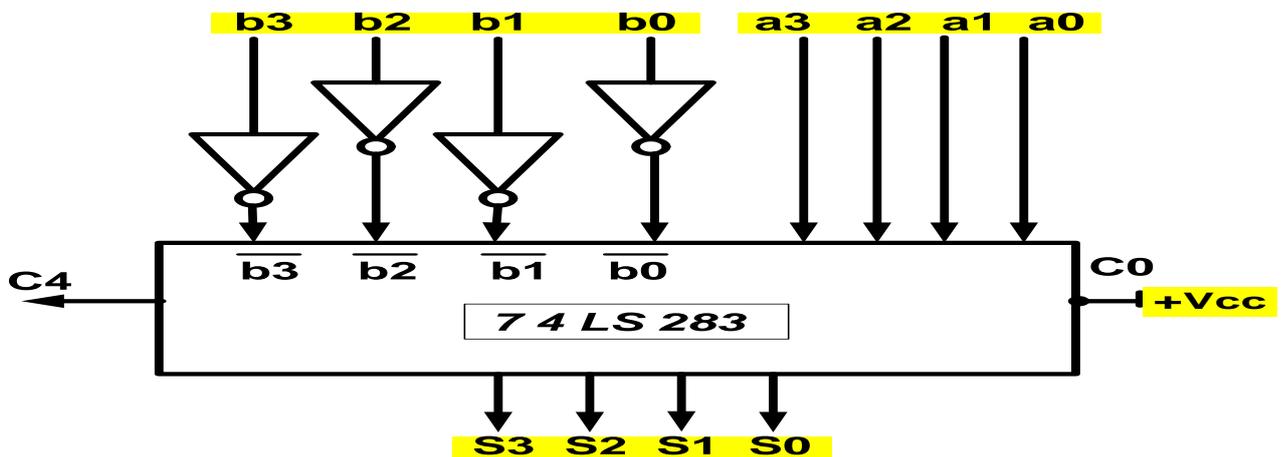
| $R_0$ | $a$ | $b$ | $D$  | $R_1$ |
|-------|-----|-----|------|-------|
| 1     | 0   | 0   | .... | ....  |
|       | 0   | 1   | .... | ....  |
|       | 1   | 0   | .... | ....  |
|       | 1   | 1   | .... | ....  |

**3.2. Trouver les expressions de D et  $R_1$ . (2 points)**

D=.....  
 .....  
 .....

$R_1$ =.....  
 .....  
 .....

**4. On veut simuler le résultat de l'opération précédente en utilisant un circuit additionneur à base de circuit intégré 74 LS 283. (2.5 points)**



**4.1. Expliquer brièvement que ce circuit permet de changer l'addition en soustraction entre deux nombres binaires à 4 bits chacun.**

.....  
 .....

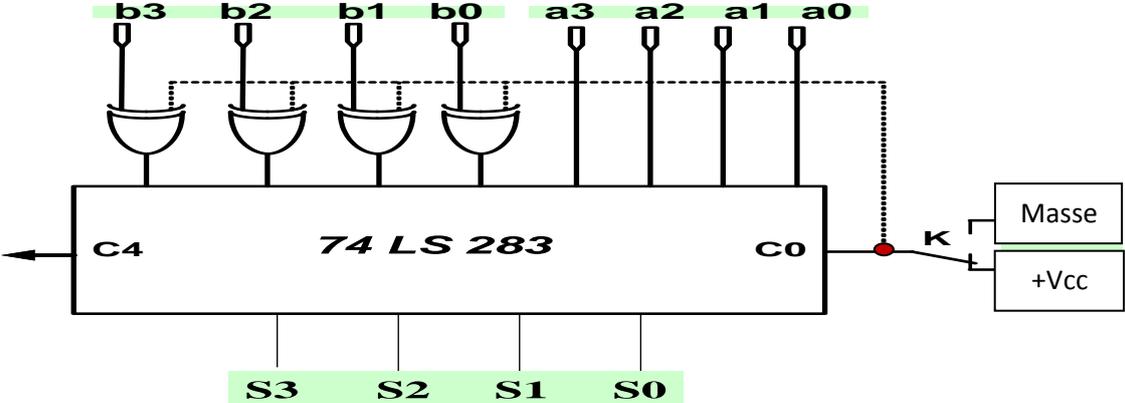
**4.2. Quels sont les rôles des inverseurs et la mise à 1 de  $C_0$ .**

.....

**4.3. Compléter le tableau suivant :**

| $C_0$ | A ( $a_3a_2a_1a_0$ ) | B ( $b_3b_2b_1b_0$ ) | S ( $S_3S_2S_1S_0$ ) | $C_4$ | Opération réalisée |
|-------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|--------------------|
| 0     | $(12)_{10}=(1100)_2$ | $(3)_{10}=(0011)_2$  | .....                | ....  | .....              |
| 1     | $(5)_{10}=(0101)_2$  | $(9)_{10}=(1001)_2$  | .....                | ....  | .....              |

5. Maintenant, le même circuit 74LS 283 est utilisé dans le montage suivant : (1.5 points)



- 5.1. Si l'inverseur K est relié à la masse ( 0 logique ) , justifier le type de montage.  
 .....  
 .....
- 5.2. Si l'inverseur K est relié à +V<sub>cc</sub> ( 1 logique ) , justifier le type de montage.  
 .....  
 .....

**\*\* Remarque :** type de montage c'est-à-dire un additionneur ou un soustracteur

**EXERCICE N°2 : (9 points)**

**ETUDE DE LA PARTIE COMMANDE :**

- 1- En se reportant au dossier technique :
- a- Donner le modulo du compteur : (0.5 points)  
 .....
  - b- En déduire le nombre de bascule à utiliser (à justifier): (0.5 points)  
 .....
- 2- Compléter la table de comptage et transitions ci-dessous. (2 points)

|          | Etat n |    |    | Etat n+1 |       |       |       |       |       |
|----------|--------|----|----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | Q2     | Q1 | Q0 | Q2       |       | Q1    |       | Q0    |       |
| <b>0</b> | 0      | 0  | 0  | .....    | μ0    | ..... | μ0    | ..... | ε     |
| <b>1</b> | 0      | 0  | 1  | .....    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| <b>2</b> | 0      | 1  | 0  | .....    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| <b>3</b> | 0      | 1  | 1  | .....    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| <b>4</b> | 1      | 0  | 0  | 0        | ..... | 0     | ..... | 0     | ..... |

- 3- Le compteur est conçu à base de bascules JK dont les sorties sont Q2(MSB), Q1 et Q0(LSB). En utilisant le tableau de Karnaugh, déterminer les équations des entrées de commandes des différentes bascules. (3 points)

| B0         |   | Q1Q0 |     |     |     |
|------------|---|------|-----|-----|-----|
|            |   | 00   | 01  | 11  | 10  |
| Q2         | 0 | ...  | ... | ... | ... |
|            | 1 | ...  | ... | ... | ... |
| J0 = ..... |   |      |     |     |     |

| B1         |   | Q1Q0 |     |     |     |
|------------|---|------|-----|-----|-----|
|            |   | 00   | 01  | 11  | 10  |
| Q2         | 0 | ...  | ... | ... | ... |
|            | 1 | ...  | ... | ... | ... |
| J1 = ..... |   |      |     |     |     |

| B2         |   | Q1Q0 |     |     |     |
|------------|---|------|-----|-----|-----|
|            |   | 00   | 01  | 11  | 10  |
| Q2         | 0 | ...  | ... | ... | ... |
|            | 1 | ...  | ... | ... | ... |
| J2 = ..... |   |      |     |     |     |

| B0         |   | Q1Q0 |     |     |     |
|------------|---|------|-----|-----|-----|
|            |   | 00   | 01  | 11  | 10  |
| Q2         | 0 | ...  | ... | ... | ... |
|            | 1 | ...  | ... | ... | ... |
| K0 = ..... |   |      |     |     |     |

| B1         |   | Q1Q0 |     |     |     |
|------------|---|------|-----|-----|-----|
|            |   | 00   | 01  | 11  | 10  |
| Q2         | 0 | ...  | ... | ... | ... |
|            | 1 | ...  | ... | ... | ... |
| K1 = ..... |   |      |     |     |     |

| B2         |   | Q1Q0 |     |     |     |
|------------|---|------|-----|-----|-----|
|            |   | 00   | 01  | 11  | 10  |
| Q2         | 0 | ...  | ... | ... | ... |
|            | 1 | ...  | ... | ... | ... |
| K2 = ..... |   |      |     |     |     |

4. On utilise le circuit intégré 74HC73 pour réaliser un compteur : (3 points)

4.1. Déduire le type de front d'horloge : .....

4.2. Justifier le nombre de circuit intégrés : .....

4.3. On demande de compléter le schéma de câblage correspondant (Utiliser les bascules B0, B1 et B2).

\*\* On note qu'on peut réinitialiser manuellement le compteur à 0 (RAZman).

