

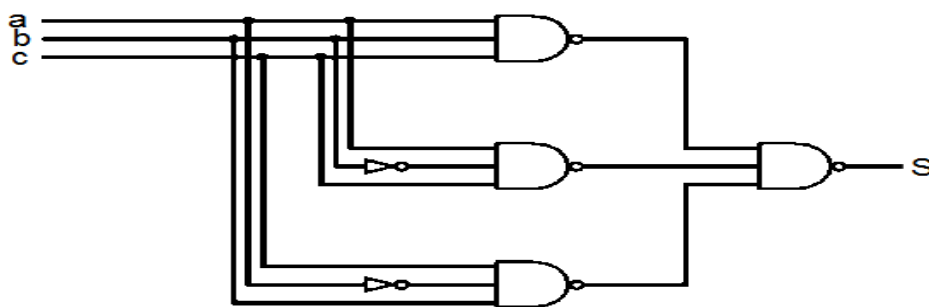
**Exercice 1 :**

11) Simplifier par la méthode de l'algèbre de BOOLE (3 pts)

$$s1 = a + abc + \bar{a}bc + \bar{a}b + ad + a\bar{d}$$

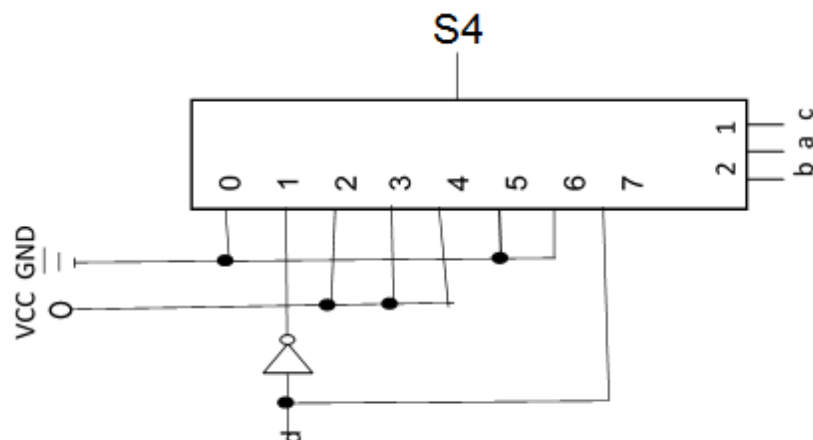
$$s2 = abc\bar{c} + b(a + \bar{c}) + \overline{\bar{a} + b + \bar{a}c}$$

1.2) Simplifier S et S3 par Karnaugh (4 pts)



	a.b				S3
c.d	1	1	1	1	
	1	1	0	0	
	0	0	0	0	
	0	1	1	0	

1.3) Donner l'expression de S4 et simplifier cette expression par Karnaugh (4 pts)



Exercice 2 : Synthèse de logique combinatoire (4 pts)

Contrôle de qualité de fabrication de briques

On dispose de 4 critères pour déterminer si une brique est bonne ou non :

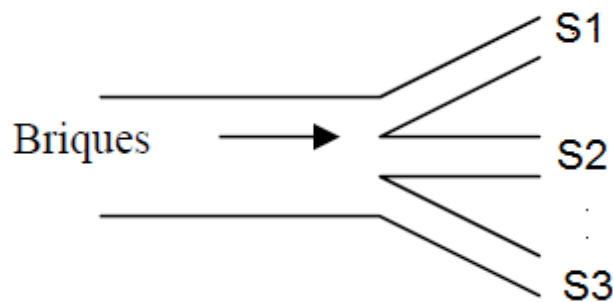
- le poids a
- la longueur b
- la largeur c
- la hauteur d

En fonction de ces critères, les briques sont rangées suivant 3 catégories :

S1 : poids et au moins deux dimensions correctes.

S2 : seul le poids est incorrect, ou le poids est correct et une dimension est correcte au maximum.

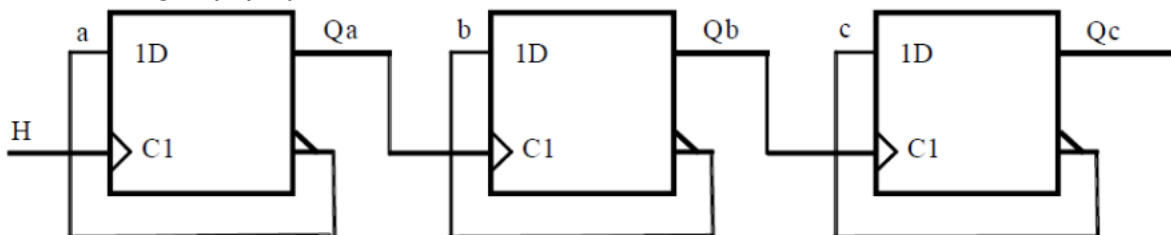
S3 : Le poids est incorrect et 2 dimensions sont correctes au maximum.



Donner la table de vérité de S1 ; S2 et S3 en fonction des 4 critères a ; b ; c ; d qui définissent dans quelle catégorie doit-on ranger chaque brique.

Exercice 3 : Logique séquentielle

- a) Donner la table de vérité de la bascule D synchrone (2 pts)
- b) Donner le chronogramme de Qa et Qb et Qc pour six (6) impulsions du signal d'horloge. (3 pts)



*

Exercice 4

Compléter le tableau suivant

Binaire	Décimal	Hexadécimal	Octal
11001			
	209		
		1B0	
			305

Exercice 5

5.1) a) Donner expression algébrique de S1 : **2 points**

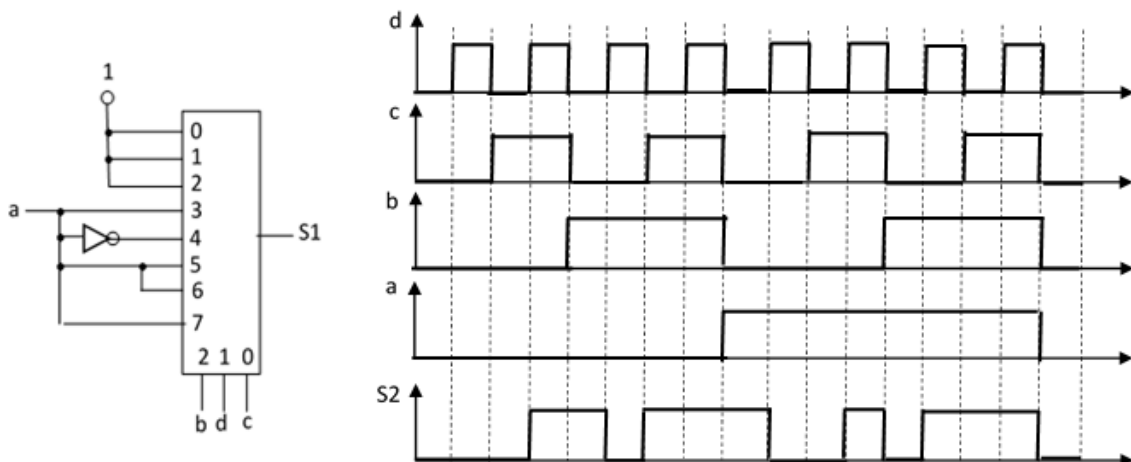
b) Simplifier S1 par Karnaugh: **2 points**

c) Proposer le logigramme de S1 avec deux démultiplexeurs 7LS138 et un operateur NAND : **3 points**

5.2) a) Simplifier S2 par Karnaugh: **2 points**

b) Donner le logigramme de S2 au moyen des opérateurs NAND : **2 points**

Pour S2 : a est considérée comme poids fort et d poids faible



Exercice 6 :

6.1) (Décodeur/Codeur) : 2 points

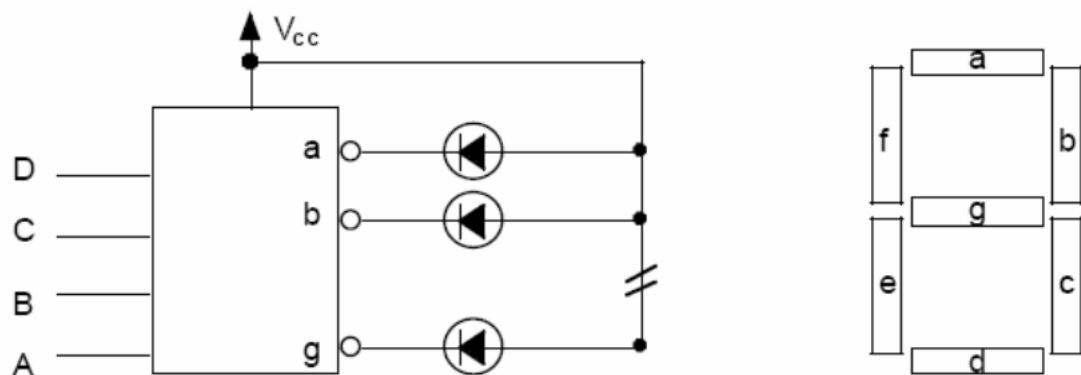
Pour chacun des énoncés qui suivent, dites si cela concerne un codeur, un décodeur ou les deux :

- Il possède plus de sorties que d'entrées.
- Une seule sortie peut être activée à la fois.
- Il sert à traduire en binaire l'enfoncement de touches.
- On peut utiliser ses sorties pour alimenter d'autres circuits qui nécessitent des courants d'intensité relativement élevée (par exemple, diodes LED).

6.2) Pilote décodeur

Le circuit suivant est un pilote/décodeur BCD-7 segments destiné à être utilisé avec

un affichage LED à 7 segments. L'entrée D correspond au poids faible.



- Dresser la table de vérité de ce circuit pour les segments a et b soit S_a et S_b en fonction des entrées A, B, C et D pour toutes les combinaisons. Les combinaisons de 10 à 15 sont considérées indifférentes pour les sorties
- Simplifier S_a et S_b par tableau de Karnaugh.

A	B	C	D	S_a	S_b

Exercice 7 : Les bascules

- Pour le logigramme de la figure 1 ; donner le chronogramme de Q ; S_1 et S_2 pour huit (8) impulsions du signal d'horloge Ve. **3 pts**

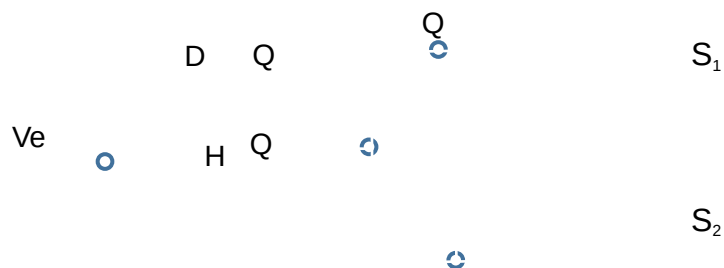
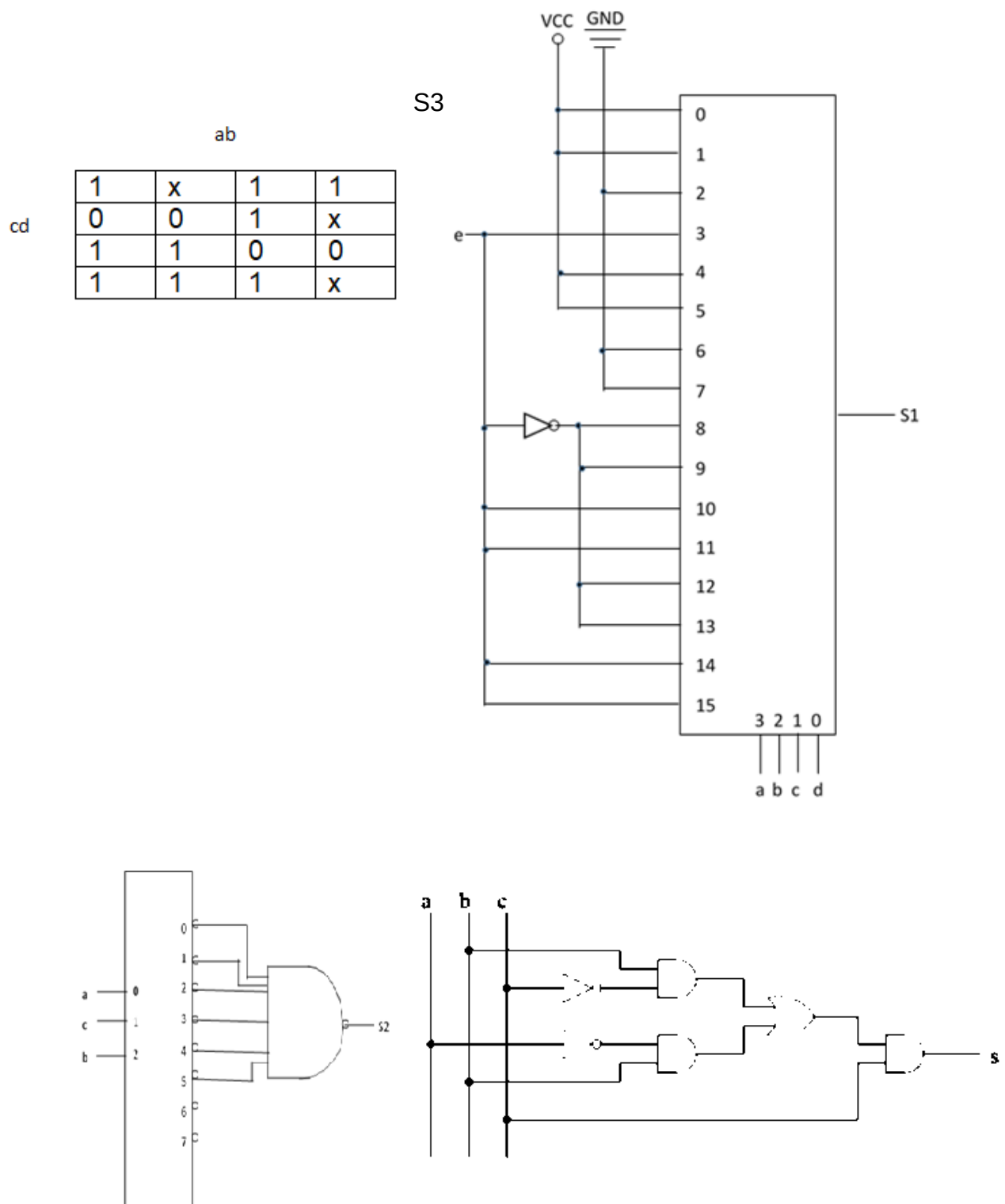


Figure 1

Exercice 8

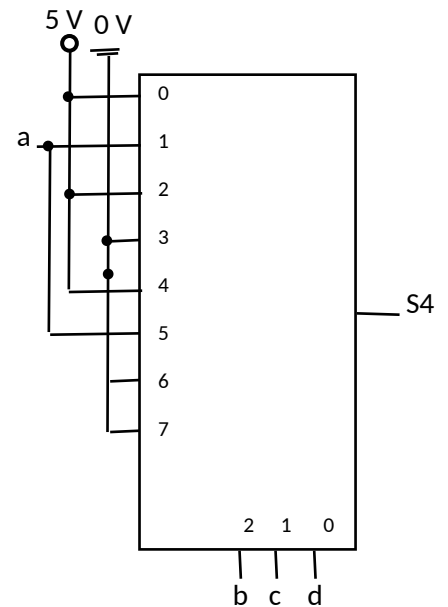
simplifier par Karnaugh S1 (multiplexeur), S2 (Décodeur), S3 et S : 6 pts et proposer le chronogramme de S3 : 2 pts



Exercice 9 : Simplification par tableau de Karnaugh

- a) Simplifier S1, S2, S3 et S4 par tableau de Karnaugh 6 pts
 b) Réaliser le logigramme de S4 avec des portes NAND à deux entrées 2 pts

a	b	c	d	S1	S2	S3
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	x	x	x
1	0	1	1	x	x	x
1	1	0	0	x	x	x
1	1	0	1	x	x	x
1	1	1	0	x	x	x
1	1	1	1	x	x	x



Exercice 10 : synthèse de logique combinatoire :

Une société à 4 actionnaires ayant le nombre suivant d'actions A :60 B :100 C :160 D :180. On désire construire une machine permettant le vote automatique lors des réunions. Chaque actionnaire dont le poids de vote est proportionnel au nombre d'actions appuie sur un bouton qui porte son nom (A, B, C ou D).

Si un actionnaire vote OUI, sa variable (par exemple A) vaut 1, s'il vote NON, elle vaut 0.

Une résolution sera votée (S5=1) si la somme des actions correspondant aux vote OUI représente au moins la moitié des actions plus 1.

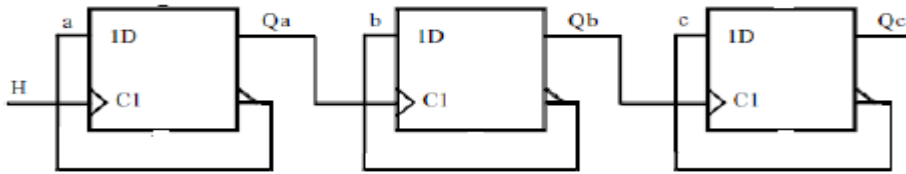
- a) Donner l'expression simplifiée de S5 en fonction de A, B, C et D.
 b) Etablir le logigramme de S5 avec des opérateurs NAND

Exercice 10 :

Réaliser un compteur modulo 11 avec un seul circuit 74LS93 et une porte logique.

Exercice 11

- a) Donner le logigramme de Qa, Qb et Qc pour 10 impulsions du signal d'horloge



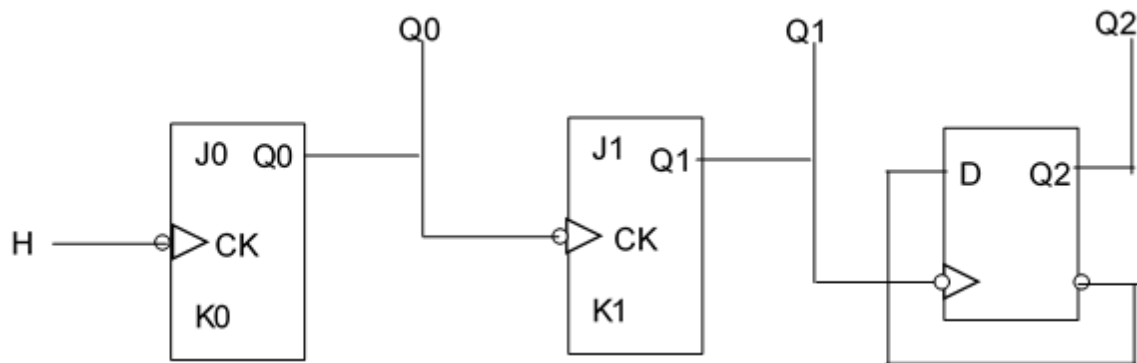
- b) Donner la table de transition de la bascule JK : 3 pts

Exercice 12 : Chronogramme :

Les entrées J et K sont toutes reliées à 5 V.

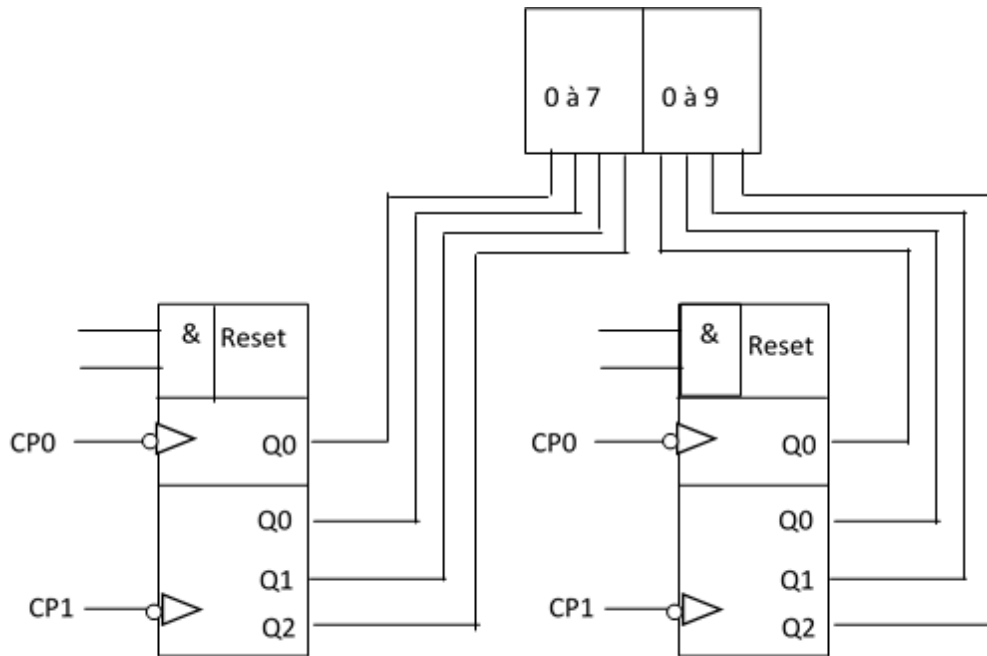
Etape initiale : toutes les sorties sont à 0.

Etablir le chronogramme de Q0 ; Q1 ; Q2 pour 10 impulsions du signal d'horloge.



Exercice 13 : Circuit 7493 :

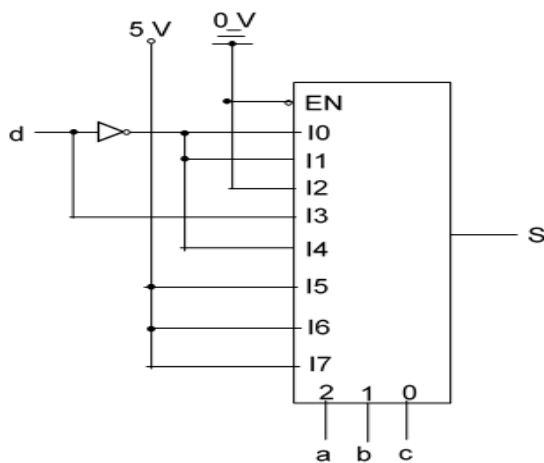
2.1) Compléter le schéma suivant pour réaliser un compteur modulo 80.



2.2) Proposer le logigramme d'un compteur modulo 13 avec un compteur 74LS93 en utilisant éventuellement une porte logique. Les sorties commanderont des LED (diode électroluminescente). **2 points**

Exercice 14 : Circuits de logique combinatoire : **3 points**

14.1) Multiplexeur



- 1) Donner l'expression non simplifiée de S
- 2) Simplifier cette expression en utilisant le tableau de Karnaugh

14.2) Démultiplexeur 74138 : **3 points**

Réaliser la fonction S1 donnée par le tableau de Karnaugh avec un 74LS138 et une porte logique éventuellement. Prendre cab comme entrées de sélection avec c poids fort et a poids faible.

	a.b			
	1	0	1	1
c	0	0	1	1

14.3) Opérateur universel NAND et système de numération : 4 **points**

14.3.1) a) Simplifier la fonction S2 donné par le tableau de Karnaugh de la figure 1

b) Etablir son logigramme avec des opérateurs NAND.

14.3.2) Compléter le tableau de la figure 2

a.b c.d				
	1	1	1	1
	1	0	1	0
	1	1	0	0
	1	1	0	1

Figure 1

Décimal	Hexaécimal	Octal	Binaire
87			
	80E		
		502	
			1100110

Figure 2