

## Contrôle de logique

(Durée 2h30 heures, barème sur 20 points avec 2 points de bonus)

### I LOGIQUE COMBINATOIRE (15 pts)

#### **Exercice 1 : tables de Karnaugh (3 pts)**

-a-

ab\cd	00	01	11	10
00	1		1	1
01	1	1	1	1
11				
10	1		1	1

-b-

ab\cd e	000	001	011	010	110	111	101	100
00	1	1	0	0	0	0	1	1
01	1	1	1	0	0	1	1	1
11	1	1	1	0	0	1	1	1
10	0	0	1	1	1	1	0	0

-c-

abc\def	000	001	011	010	110	111	101	100
000	1	0	0	1	1	0	0	1
001	0	1	1	0	0	1	1	0
011	0	1	1	0	0	1	1	0
010	1	0	0	1	1	0	0	1
110	1	1	0	1	1	0	1	1
111	1	1	0	1	1	0	1	1
101	1	1	0	0	0	0	1	1
100	0	1	0	0	0	0	1	0

#### **Exercice 2: Simplifier de manière algébrique ( 4 pts) :**

$$f_0(a, b, c) = (a + b) c + a b + c$$

Quelle remarque peut on faire pour trouver le résultat avec l'application d'un seul théorème ?

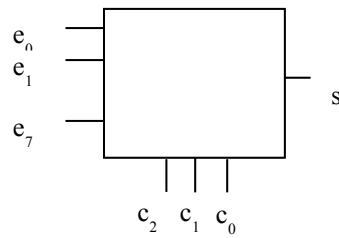
$$f_1(a, b, c, d, e, f, g, h) = (a c + b c) (a c + b c + a c b + a b c d e f + b d(c d + e f g h))$$

$$f_2(a, b, c, d, e, f, g, h) = (a c + b c) c d + (a b + c + d) (a c d + a b c d e f + b d(c d + e f g h))$$

$$f_3(a, b, c, d, e, f, g, h) = (a c + b c + c d) (a b + c + a e f g h) (c d + a e f g h)$$

**Exercice 3 : Réalisation contrainte (4 pts)**

Soit le multiplexeur suivant :



-a- Donner l'équation de s.

$$\text{Soit } f(a, b, c, d) = a b d e f + a d (b e f + e f) + a (c d + c d) f + a (b d e + b d f)$$

Réaliser la fonction f avec ce multiplexeur et éventuellement quelques portes (et, ou, non).

**Problème : un "nano-UAL" (5 pts)**

Veut réaliser une UAL simplifiée réalisant 4  $\mu$ -opérations sur des nombres de 4 bits. Le système est le suivant :

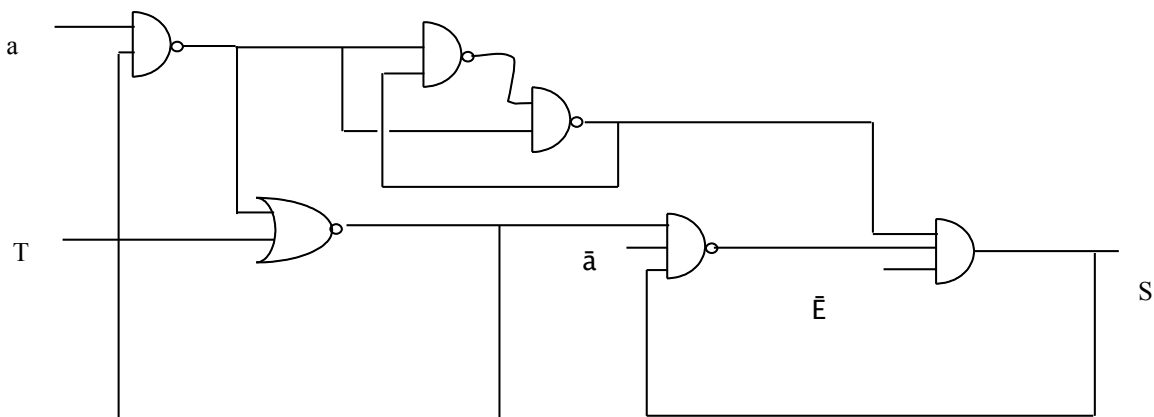
- On a 4 + 4 + 2 entrées :  $A_3, A_2, A_1, A_0$  et  $B_3, B_2, B_1, B_0$ , 2 entrées de commande  $C_1$  et  $C_0$ .
- On a, de plus, 4 + 1 sorties :  $R_3, R_2, R_1, R_0$  et la retenue sortante  $C_{out}$ .
- Si  $C_1 C_0 = 00$  alors on réalise l'addition de A par B et le résultat va dans les sorties  $R_3, R_2, R_1, R_0$  et  $C_{out}$ .
- Si  $C_1 C_0 = 01$  alors on réalise une rotation (sur 4 bits) à droite de A.
- Si  $C_1 C_0 = 10$  alors on réalise une rotation (sur 4 bits) à gauche de B.
- Si  $C_1 C_0 = 11$  alors on place dans R le complément à un de B.

Donnez les équations du système.

Comment pourrait-on réaliser la soustraction de A par B avec ce composant ?

**II LOGIQUE SÉQUENTIELLE : Analyse de circuit (5 pts) :**

Donner l'automate de fonctionnement du circuit séquentiel suivant :



### **III Exercice de logique (bonus 2 pts)**

A la suite de rumeurs on envoie l'inspecteur La Bavure enquêter dans un asile d'aliénés où avaient cours, disait-on, des pratiques curieuses. Dans cet asile ne logeaient que des médecins et leurs patients.

Les médecins comme les patients peuvent être soit :

- parfaitement sain : ils raisonnent fort bien et font la différence entre le vrai et le faux
- complètement fou : ils croient (en toute bonne foi) systématiquement fausse toute affirmation vraie et toute affirmation fausse leur semble vraie.

#### 1° proposition :

La Bavure rencontre deux personnes Durand et Dupont, à Durand il demande :

La Bavure : « Que savez-vous de Dupont »

Durand « c'est un médecin »

La bavure à Dupont : « Durand est un médecin ou un patient ? »

Durand : « Un patient »

**Qui est qui, qui est quoi ?**

#### 2° Proposition

La bavure rencontre un homme dont la réponse prouve qu'il s'agit d'un patient sain d'esprit.

**Sur le modèle des dialogues précédents quelle était la question et la réponse ?**