

COMPOSITION DU SECOND SEMESTRE

Matière : Algèbre de Boole

Durée : 2 H

Spécialité : Tronc Commun Industriel

Niveau : 1

Enseignant :

EXERCICE 1:

/2pts

Prouver les théorèmes d'absorption suivant en utilisant la décomposition de SHANNON:

$$A(A+B) = A$$

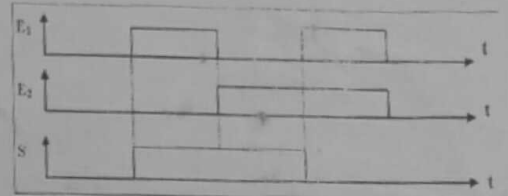
$$AB + \bar{A}C + BC = AB + \bar{A}C$$

EXERCICE 2:

/4pts

A partir du chronogramme ci-contre

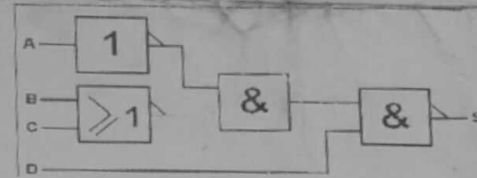
- 2.1. Etablir l'équation logique de la sortie S en fonction des entrées. De quelle fonction logique s'agit-il ? 1pt+0.5pt
- 2.2. Donner le symbole logique de S. 0.5pt
- 2.3. Schématiser son schéma logique à l'aide des opérateurs de base et sonschéma électrique (entrées= contacts et sortie Voyant). 1pt+1pt



EXERCICE 3: /5pts

A partir du logigramme ci-contre,

- 3.1. Déterminer l'équation logique de la sortie S en fonction des entrées. 1pt
- 3.2. A partir du logigramme, établir la table de vérité qui décrit le fonctionnement de S. 1pt
- 3.3. Donner l'équation logique de la sortie S(ABCD) sous sa deuxième forme canonique standard (FNC), puis décimale. En déduire la première forme canonique (FND), puis décimale. (A=MSB et D=LSB) 1.5pt+1.5pt



EXERCICE 4: /3pts

4.1. Simplifier algébriquement les fonctions suivantes :

4

$$F_1 = a.b + \bar{c} + c.(a + \bar{b})$$

$$F_2 = (x.\bar{y} + z).(x + \bar{y}).z$$

$$F_3 = (x + y).z + \bar{x}.(\bar{y} + z) + \bar{y}$$

0.5pt x

$$F_4 = (a + b + c).(a + b + c) + a.b + b.c$$

4.2. Donner le schéma électrique de la fonction logique F3

0.5pt

4.3. Donner le schéma à LADDER de la fonction logique F4

0.5pt

EXERCICE 5: /3pts

Chacune des trois alarmes A, B et C met un fil à la masse (c.à.d. A, B et C sont actifs dans l'état logique bas(0), et le potentiel bas c'est 0V). A l'aide uniquement des NAND à deux entrées, réaliser un système logique qui permet :

- D'allumer la lampe L (L=1) quand il existe une seule alarme (alarme mineur),
 - De déclencher une sonnerie S (S=1) quand il existe au moins deux alarmes (alarme majeure).
- L et S ne doivent pas être déclenchés en même temps (L.S=0) ;

- 5.1. Donner la table de vérité du système
- 5.2. Donner les expressions de L et S
- 5.3. Faire le logigramme du système

EXERCICE 6: /3pts

En utilisant les diagrammes de Karnaugh, simplifier les fonctions suivantes :

$$F_1 = a.b.\bar{c} + \bar{a}.\bar{b}.c + a.\bar{b}.\bar{c} + a.\bar{b}.c$$

$$F_2 = \bar{a}.\bar{b}.c.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.c.d + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d}$$

$$F_{3(abcd)} = \Sigma(0;1;2;3;9;10;11;13;15)$$