

Contrôle de logique et automatismes

(Durée 3 heures, sans document)

I NUMÉRATION (3.5 pts)**Exercice 1 (2 pts)**

Convertir de la base B en base 2 :

base B=10 : 127

base B=16 : 127

base B=10 : 12,7

Exercice 2

Rechercher les bases les équations suivantes ont un sens :

$$27=3*8+1$$

$$322+114+13=243+134$$

Exercice 3

Soit les opérations suivantes à réaliser en CA1 : 63-27 et 28-47

- Quel est le format de représentation minimal de ces nombres
- Réaliser ces opérations en CA1 et en CA2

II LOGIQUE COMBINATOIRE (12.5 pts)**Exercice 1: Simplifier de manière algébrique :**

$$F_1 = abcd + \bar{a}fg + \bar{b}fg + cdfg$$

$$F_2 = ab(\bar{c} + \bar{d}) + \bar{a}cdfg + \bar{b}cdfg$$

$$F_3 = ac + \bar{a}\bar{b}\bar{c} + ab\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}bcd$$

Exercice 2 : Opérateur logique complet (1.5 pt)

On dispose de l'opérateur

$$OP(A, B) = A + \bar{B}$$

- Démontrer que c'est un opérateur logique complet
- Simplifier F_1 et réaliser-là en OP :

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

Exercice 3 : Simplification algébrique de fonctions logiques (2 pts)

$$F_1 = (A + B)(A + B + C + \overline{D} + E) + (\overline{D} + E)(A + B)$$

$$F_2 = (A + B)C + (\overline{A}\overline{B} + \overline{C})D$$

$$F_3 = AC + ABCD + AB\overline{C}E + \overline{A}DF + BDEF$$

$$F_4 = ABDE + (\overline{A} + (\overline{B} + D)(\overline{B} + E))$$

Exercice 4 : NAND et NOR (3 pts)

Trouver la forme de la plus optimale de F en Nand et en NOR

$$F_1 = (a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$$

Qu'en concluez-vous ?

Réaliser en NOR

$$F_2 = acd + ac\overline{e} + (d + \overline{e})ab$$

Réaliser en NAND

$$F_3 = (a+b+c)(c+\overline{a}+e)(\overline{a}+d)$$

Problème (4.5 pts)

Un système de correction électronique à pour objet de détecter si un élève a obtenu une note supérieure ou égale à 12. Le questionnaire contient 5 questions :

a (2 pts), b(3 pts), c (4 pts), d (4 pts), e (7 pts)

Le résultats de la correction de chaque question est binaire, la réponse est juste ou fausse, et donc la correction correspond au barème indiqué ou à 0 points.

- Réaliser ce système, à l'aide de composants NOR, et ceci évidemment, avec le moins de composant possible (la fonction devant être au préalable simplifiée au maximum).

- Réaliser la fonction permettant de détecter les notes inférieures ou égales à 7

II LOGIQUE SÉQUENTIELLE (5 pts)

Problème d'analyse de circuit séquentiel : (5 pts)

