

**Exercice 1** (Cours-7 points).

- (2 points) A partir de trois variables logiques  $a, b, c$  donner deux mots logiques adjacents (Justifier). Comment appelle t-on le terme  $b.c$  dans l'expression logique  $a.b + b.c + \bar{a}.c$  ? Justifier par une table de Karnaugh.
- (1½ points) Montrer que pour deux variables logiques  $X, Y$  ; on a

$$X + X.Y = X \text{ et } X.(X + Y) = X.$$

- (1 point) En utilisant les propriétés de l'Algèbre de Boole simplifier l'expression booléenne suivante

$$S = (A + A.B).(B + B.\bar{C}).(C + C.D).(D + D.\bar{E}) + A.B.C.D;$$

où  $A, B, C, D, E$  sont des variables logiques.

- (2 ½ points) Soit  $f$  une fonction logique définie par  $f(a, b, c) = \bar{a} + \bar{b}.c$ . Donner la forme canonique disjonctive de  $f$ . Dresser le tableau de Karnaugh correspondant.

**Exercice 2** (6.5points).

Soit deux nombres  $N_1, N_2$  ; codés suivant la norme IEEE754 et représentés en hexadécimal par  $3F200000$  et  $40B00000$ .

- (3 ½ points) Convertir  $N_1$  et  $N_2$  en décimal.
- (3 points) Calculer la somme de  $N_1$  et  $N_2$  ensuite donner le résultat sous forme IEEE754 hexadécimal.

**Exercice 3** (6.5points). Soit  $f$  une fonction logique définie par la table de vérité ci-dessous.

- (2 points) Ecrire l'expression canonique disjonctive de la fonction  $f$ .
- (2 points) Simplifier algébriquement l'expression obtenue.
- (2 ½ points) Tracer le logigramme correspondant à l'expression simplifiée en utilisant que des portes NAND à deux entrées.

A	B	C	$f(A, B, C)$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

**Bon courage**

**Exercice 1** (Cours-7 points).

1. (2 points) A partir de trois variables logiques  $a, b, c$  donner deux mots logiques adjacents (justifier). Comment appelle-t-on le terme  $b.c$  dans l'expression logique  $a.b + b.c + \bar{a}.c$ ? Justifier par une table de Karnaugh.

**Solution:**  $\underbrace{\bar{a}.b.c}_{(0.5)}$  et  $\underbrace{a.b.c}_{(0.25)}$  sont adjacents car  $\bar{a}.b.c + a.b.c = b.c$

Le terme  $b.c$  est un terme redondant (0.25)

$\underbrace{a.b}_{110} + \underbrace{b.c}_{011} + \underbrace{\bar{a}.c}_{001}$

		$ab$			
		$00$	$01$	$11$	$10$
$c$	$0$	0	0	1	0
	$1$	1	1	1	0

(0.5)

Les cases du terme redondant sont couvertes par d'autres termes, donc il peut être enlevé. (0.5)

2. (1.5 points) Montrer que pour deux variables logiques  $X, Y$ ; on a

$$X + X.Y = X \text{ et } X.(X + Y) = X.$$

**Solution:**  $X + X.Y \underset{(0.25)}{=} X.1 + X.Y \underset{(0.25)}{=} X(1+Y) \underset{(0.25)}{=} X.1 \underset{(0.25)}{=} X$ , on obtient  $X.(X + Y) = X$  par dualité (0.5).

3. (1 point) Simplifier l'expression booléenne

$$S = (A + A.B).(B + B.\bar{C}).(C + C.D).(D + D.\bar{E}) + A.B.C.D;$$

où  $A, B, C, D, E$  sont des variables logiques.

**Solution:**  $(A + A.B).(B + B.\bar{C}).(C + C.D).(D + D.\bar{E}) + A.B.C.D \underset{(0.5)}{=} A.B.C.D + A.B.C.D \underset{(0.5)}{=} A.B.C.D$  car  $X + X = X$

4. (2.5 points) Soit  $f$  une fonction logique définie par  $f(a, b, c) = \bar{a} + \bar{b}.c$ ; Donner la forme canonique disjonctive de  $f$ .

**Solution:**  $f(a, b, c) \underset{(0.5)}{=} \bar{a}.1.1 + 1.\bar{b}.c = a. \underbrace{(b + \bar{b})}_{(0.25)} . \underbrace{(c + \bar{c})}_{(0.25)} + \underbrace{(a + \bar{a})}_{(0.25)} . \bar{b}.c \underset{(0.5)}{=} \bar{a}.b.c + \bar{a}.b.\bar{c} + \bar{a}.\bar{b}.c + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c} + \underbrace{a.\bar{b}.c}_{(0.25)} = \Sigma(0, 1, 2, 3, 5)$

		$ab$			
		00	01	11	10
$c$	0	1	1	0	0
	1	1	1	0	1

(0.5)

**Exercice 2** (6.5points).

Soit deux nombres  $N_1, N_2$ ; codés suivant la norme IEEE754 et représentés en hexadécimal par 3F200000 et 40B00000

1. (3.5 points) Convertir  $N_1$  et  $N_2$  en décimal.

**Solution:**  $N_1 = 3F200000 = \underbrace{0}_{\text{signe}(0.25)} \underbrace{01111110}_{E_1(0.25)} \underbrace{010000000000000000000000}_{M_1(0.25)}$   
 $E_1 \underset{(0.25)}{=} 126$ , Exposant réel =  $E_1 - 127 = 126 - 127 \underset{(0.25)}{=} -1$ , donc  $N_1 \underset{(0.25)}{=} +1, 01.2^{-1} = +0, 101_2 \underset{(0.25)}{=} +0, 625$ .

$N_2 = 40B00000 = \underbrace{0}_{\text{signe}(0.25)} \underbrace{10000001}_{E_2(0.25)} \underbrace{011000000000000000000000}_{M_2(0.25)}$   
 $E_2 \underset{(0.25)}{=} 129$ , Exposant réel =  $E_2 - 127 = 129 - 127 \underset{(0.25)}{=} 2$ , donc  $N_2 \underset{(0.25)}{=} +1, 011.2^2 = +101, 1 \underset{(0.25)}{=} +5, 5$ .

2. (3 points) Calculer la somme de  $N_1$  et  $N_2$  ensuite donner le résultat sous forme IEEE754 hexadécimal.

**Solution:**  $N_1 + N_2 \underset{(0.25)}{=} +6, 125 \underset{(0.5)}{=} +0110, 001_2 \underset{(0.25)}{=} +1, 10001.2^2$  donc l'exposant décalé  $\underset{(0.25)}{=} 2 + 127 = 129 \underset{(0.25)}{=} 10000001_2$ ,

$$d'o\grave{u} N_1 + N_2 \underset{(0.75)}{=} \underbrace{0100\ 0000\ 1100\ 0100\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000}_{(0.75)} \underset{(0.75)}{=} 40C40000.$$

**Exercice 3** (6.5points). Soit  $f$  une fonction logique définie par la table de vérité ci-dessous.

1. (2 points) Ecrire l'expression canonique disjonctive de la fonction  $f$ .

**Solution:**

$$f(A, B, C) = \underbrace{\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}}_{(0.5)} + \underbrace{\overline{A}.\overline{B}.C}_{(0.5)} + \underbrace{\overline{A}.B.\overline{C}}_{(0.5)} + \underbrace{A.B.\overline{C}}_{(0.5)}.$$

2. (2 points) Simplifier algébriquement l'expression obtenue.

**Solution:**

$$\begin{aligned} f(A, B, C) &= \underbrace{\overline{A}.\overline{B}.(\overline{C} + C)}_{(0.25)} + \underbrace{(\overline{A} + A).B.\overline{C}}_{(0.25)} \\ &= \underbrace{\overline{A}.\overline{B}.1}_{(0.25)} + \underbrace{1.B.\overline{C}}_{(0.25)} = \underbrace{\overline{A}.\overline{B}}_{(0.5)} + \underbrace{B.\overline{C}}_{(0.5)}. \end{aligned}$$

A	B	C	$f(A, B, C)$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

3. (2.5 points) Tracer le logigramme correspondant à l'expression simplifiée en utilisant que des portes NAND à deux entrées.

**Solution:**  $f(A, B, C) = \overline{\overline{\overline{A}.\overline{B}} \cdot \overline{B.\overline{C}}}$

(0.5)  
 (0.25) (0.25)

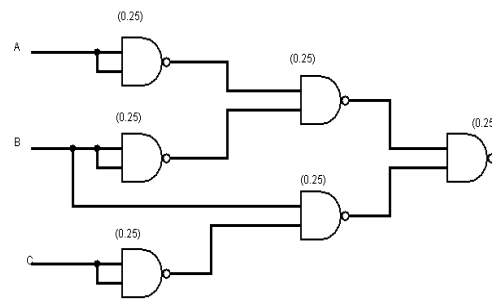


FIGURE 1 – Logigramme de  $f$  avec portes NAND à deux entrées