## TD 1: ALGEBRE DE BOOLE ET TABLEAU DE KARNAUGH

## Objectifs:

- Simplifier des équations logiques.
- Représenter un système logique sous ces différentes formes.

# Exercice 1

Simplifier les équations suivantes avec l'algèbre de Boole :

Q = 
$$(a + b + c).(a + \overline{b} + c).(a + \overline{b} + \overline{c})$$

R = a.b.c + a.b.
$$\overline{c}$$
 + a. $\overline{b}$ .c

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

## Exercice 2

Utiliser les théorèmes de De Morgan pour exprimer les fonctions suivantes uniquement avec au maximum 4 portes NOR

- 1) a + b
- 2) *ab*

Utiliser les théorèmes de De Morgan pour exprimer les fonctions suivantes uniquement avec au maximum 4 portes NAND

- 1) a + b
- 2) *ab*
- 3)  $a \oplus b$

#### Exercice 3

**Donner** les équations à partir des tableaux de Karnaugh (Voir au dos).

#### Exercice 4

Simplifier les équations suivantes en utilisant les tableaux de Karnaugh et/ou les propriétés de De Morgan:

1) 
$$x = \overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{C}BA + D\overline{B}C$$

$$2) \ y = \overline{(xy+z)}.yx$$

3) 
$$z = A\overline{BC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$$

#### Exercice 5

Montrer que la simplification de l'équation suivante est plus simple en utilisant le tableau de Karnaugh qu'en utilisant l'algèbre de BOOLE

$$f = \overline{A} C \overline{E} + \overline{A} D \overline{E} + \overline{C} \overline{D} \overline{E} + A \overline{C} \overline{E} + A \overline{B} \overline{C} + A \overline{B} C E$$

### Exercice 6 (A faire à la maison)

Démontrer les équations booléennes suivantes par l'algèbre de Boole :

1) 
$$x.y + y = x + y$$

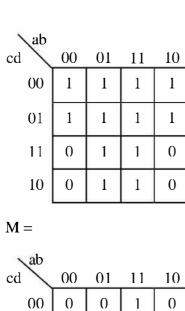
2) 
$$x.y + y.z + z.x = x.y + z.x$$

3) 
$$(x+y)(y+z)(z+x) = (x+y)(z+x)$$

Simplifier les équations suivantes avec l'algèbre de Boole et avec les tableaux de Karnaugh

$$P = (a + \overline{b}).(b + \overline{c}).(c + a)$$
  $S = (a + b).(a + b + d).d$ 

$$S = (\bar{a} + b).(a + b + d).\bar{d}$$



ab					
cd	00	01	11	10	
00	1	0	0	1	
01	0	1	1	0	
11	0	1	1	0	
10	1	0	0	1	

√ab				
cd	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	1	1	1
11	1	1	0	0
10	0	0	0	0

<b>\</b> ab				
cd	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	0	1	1
11	1	1	ĺ	1

cd ab	00	01	11	10
/		01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	0	1
11	1	0	0	1
10	0	1	1	0

N =

cd ab	. 00	01	11	10
00	$\overline{}$	1	0	1
01	1	0	1	1
11	0	1	0	1
10	1	1	1	1

R =	S =

abc de	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	0	1	1	1	1	0
01	0	0	0	1	1	1	1	0
11	0	0	0	1	1	1	1	0
10	0	0	0	1	1	1	1	0

abc de	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	1	1	0	0	1	1	0
01	0	1	1	0	0	1	1	0
11	0	1	1	0	0	1	1	0
10	0	1	1	0	0	1	1	0

P=

T =

H = J =

de abc	000	001	011	010	110	111	101	100
00	1	0	0	1	1	0	0	1
01	0	1	0	0	0	0	1	0
11	0	1	0	0	0	0	1	0
10	1	0	0	1	1	0	0	1

abc								
de 🔪	000	001	011	010	110	111	101	100
00	1	1	1	0	0	1	1	1
01	0	1	1	0	0	1	1	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	0	0	1	1	0	0	1

K = L =