

**TD2**

**EXO1** : Soit  $A=0$ ,  $B=1$ ,  $C=0$ , et  $D=1$ , trouver la valeur de  $F$  pour chacune des fonctions suivantes :

a-  $F = \overline{AB} + \overline{C}$   
 b-  $F = \overline{AB} + \overline{C}D + \overline{CD}$   
 c-  $F = \overline{A}B(A + \overline{B} + \overline{C}D) + \overline{B}D$

d-  $F = ((A + \overline{B})C + \overline{D})\overline{AB} + \overline{C}D(\overline{C} + \overline{A}(B + \overline{C}D))$

**EXO2**: Tracer une table de vérité pour chacune des fonctions suivantes:

a-  $Q = XY + \overline{X}\overline{Z} + XYZ$   
 b-  $Q = (\overline{X} + Y)(\overline{X} + \overline{Z})(X + Z)$   
 c-  $Q = A\overline{B}(\overline{C} + D) + \overline{A}BC + \overline{C}D$   
 d-  $Q = \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{D} + \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}D$

**EXO3** : Construire une table de vérité pour les fonctions booléennes suivantes :

a)  $xyz + (\overline{xyz})$   
 b)  $x(y\overline{z} + \overline{xy})$

**EXO4**: En utilisant les lois de De Morgan, écrire l'expression pour le complément de  $F$  si

a-  $F(x,y,z) = \overline{x(y+z)}$   
 b-  $F(x,y,z) = \overline{xy + \overline{xz} + y\overline{z}}$   
 c-  $F(x,y,z) = \overline{xyz(\overline{yz} + x)} + (\overline{wyz} + \overline{x})$

**EXO5**: Prouver les identités suivantes algébriquement et par les tables de vérité:

(a)  $(A + B)(\overline{A + B}) = 0$   
 (b)  $A + \overline{AB} = A + B$   
 (c)  $\overline{XY} + \overline{X}\overline{Y} + X\overline{Y} + \overline{X}Y = 1$   
 (d)  $(A + \overline{AB}) = \overline{A}B$   
 (e)  $(\overline{X} + Y)(X + \overline{Y}) = \overline{X} \oplus \overline{Y}$   
 (f)  $\overline{B}C + ABC = \overline{A}C = \overline{C} \oplus (\overline{AB})$

**EXO6**: En utilisant la table de vérité montrer que : a)  $x = xy + x\overline{y}$

b)  $xz = (x + y)(x + \overline{y})(\overline{x} + z)$

**EXO7** : Simplifier les expressions fonctionnelles suivantes en utilisant l'algèbre de Boole et ses identités. Lister l'identité utilisée à chaque étape

- a)  $\bar{x}yz + xz$
- b)  $\overline{(x+y)(\bar{x}+\bar{y})}$
- c)  $\overline{\overline{x}\overline{xy}}$

**EXO8 :** Simplifier chacune des expressions suivantes en utilisant les théorèmes de De Morgan

- a)  $\overline{\overline{ABC}}$
- b)  $\overline{\overline{A(B+\overline{C})}D}$
- c)  $\overline{\overline{\overline{ABCD}}}$

**EXO9 :** Minimiser chacune des expressions suivantes

- a-  $F = ABCD + \bar{A}BD + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + AC\bar{D} + ABC\bar{D}$
- b-  $F = (W + X + Y)(W\bar{X} + Y)$

**EXO10 :** Minimiser chacune des expressions suivantes pour  $\bar{F}$

- (a)  $F(W, X, Y, Z) = \bar{W}\bar{X}YZ + WYZ$
- (b)  $F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}CD + ABCD$
- (c)  $F = (\bar{A} + \bar{B} + C + \bar{D})(\bar{A} + B + C + \bar{D})(A + \bar{B} + C + \bar{D})$

**EXO11 :** Simplifier à l'expression suivante au moyen de l'algèbre de Boole :

$$F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD + AB\bar{C}\bar{D} + ABC\bar{D}$$

**EXO12 :** Simplifier les expressions suivantes :

- a)  $F(x, y, z) = (\bar{x}\bar{y} + x\bar{z} + \bar{x}z + \bar{x}y)(y\bar{z} + \bar{y}z)$
- b)  $F(x, y, z, w) = \bar{x}z(\overline{xyw}) + \bar{x}y\bar{z}\bar{w} + x\bar{y}z$
- c)  $F(x, y, z) = (\bar{x} + y)(x + y + z)\bar{z}$
- d)  $F(x, y, z) = \overline{xyz(x + y + z)}$

**EXO13 :** Est-ce que la loi distributive suivante est valide ou non valide ? Justifier votre réponse

$$x \oplus (y \times z) = (x \oplus y) \times (x \oplus z)$$

**EXO14 :** Montrer qu'il est possible de construire une porte NAND à deux entrées en utilisant des portes NOR à deux entrées

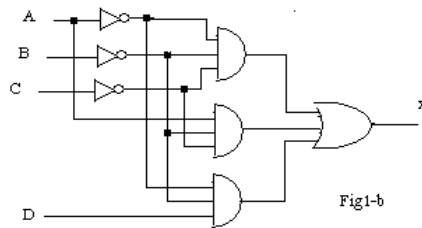
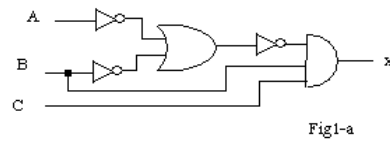
**EXO15 :** Donner les circuits logiques pour F de l'exo 4 avant et après simplification.

**EXO16 :** Donner les expressions logiques de l'exo7 avant et après simplification

**EXO17 :** Matérialiser l'expression  $z = \bar{D} + ABC + \bar{A}\bar{C}$  au moyen des portes ET, OU, et NON puis substituer à toutes ces portes des portes NON-ET (NAND).

**EXO18 :**

Ecrivez les expressions booléennes de x de la FIG1



**EXO19:**

Concevez un circuit logique qui correspond à la table de vérité

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

**EXO20:** Concevez un circuit logique de trois entrées X,Y, et Z dont la sortie est 1 quand une majorité des entrées est à 1. (Concevoir veut dire : définir la table de vérité, donnez l'expression de sortie, simplifiez cette dernière et finalement matérialisez le circuit)

**EXO21:** Dessiner les circuits pour implémenter le générateur de parité et vérificateur de parité montré par les Tables 2 et 3 respectivement

x	y	z	Parity Bit
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

TABLE 2 Générateur de parité

x	y	z	P	Error Detected?
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

TABLE3 vérificateur de parité

### EXO22

Spécifier si les identités suivantes sont dans (a) la forme PDS normale, (b) forme SDP normale, (c) la forme PDS canonique ou (d) la forme SDP canonique :

a-  $F(X,Y,Z) = XY + YZ + ZY$

b-  $F(A,B,C,D) = (A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{C} + D)(\bar{A} + \bar{C})$

c-  $F(P,Q,R) = P\bar{Q} + Q\bar{R}(P + \bar{Q}) + (\bar{R} + \bar{Q})$

d-  $F(A,B,C) = (A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + B + \bar{C})$

e-  $F(A,B,C,D) = ABCD + A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD$

f-  $F(A,B,C) = (A + \bar{B} + C)(A + \bar{B})(A + B + \bar{C})$

g-  $F(X,Y,Z) = \bar{X}\bar{Y}Z + \bar{X}Y\bar{Z} + \bar{X}\bar{Y} + XYZ$

### EXO23

Exprimer les fonctions suivantes dans la forme de liste de mintermes :

a-  $F(A,B,C) = (A + \bar{B}) + \bar{C} + \bar{A}C$

b-  $F(X,Y,Z) = (X + \bar{Y})(\bar{X} + Z)(Z + \bar{Y})$

c-  $F(P,Q,R) = \pi M(0,1,5)$

d-  $F(A,B,C,D) = \pi M(1,2,3,7,9,10,15)$

### EXO24

Exprimer les fonctions suivantes dans la forme de liste de maxtermes :

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

$$F(X,Y,Z) = (X + \bar{Y})(\bar{X} + Z) + Z\bar{Y}$$

$$F(P,Q,R,S) = (P + \bar{Q})\bar{R} + \bar{P}\bar{S}\bar{R} + P\bar{Q}(\bar{S} + \bar{R} + \bar{Q})$$

$$F(A,B,C,D) = \Sigma m(0,1,5,7,11,14,15)$$

### EXO25

Simplifier les expressions pour les exos 4,9,10,11 et 12 par la méthode de Karnaugh

EXO26 A l'aide du diagramme de Karnaugh , déterminez la somme de produits minimale pour chacune de fonctions suivantes :

$$a) \sum m (1,3,5,6,7)$$

$$b) \sum m (1,4,5,6,7,9,14,15)$$

$$c) F = \prod M (0,1,3,4,5)$$

$$d) F = \sum m (0,2,5,7,8,10,13,15)$$

$$e) F = \prod M (1,7,9,13,15)$$

$$f) F = \sum m (1,4,5,7,12,14,15)$$

$$g) F = \sum m (0,1,2,3,4,5,10,11,14,20,21,24,25,26,27,28,29,30)$$

$$h) F = \sum m (0,2,4,6,7,8,10,11,12,13,14,16,18,19,29,30)$$

$$i) F = \prod M (4,5,10,12,13,16,17,21,25,26,27,29)$$

$$j) F = \sum m (4,6,7,9,11,12,13,14,15,20,22,25,27,28,30) + d(1,5,29,31)$$

EXO27 : Vous devez concevoir un module de l'unité de calcul d'un microprocesseur. Ce module a quatre entrées (A, B, C, D) et deux sorties (Y,Z). On considère AB et CD comme deux nombres binaires non signés ( e.g. 00=0, 01=1, 10=2 et 11=3)

La sortie Y doit être VRAIE si et seulement si  $AB > CD$ . Par exemple, si  $AB=10$  et  $CD=01$  alors  $Y=1$

La sortie Z doit être VRAIE si et seulement si  $AB < CD$ . Par exemple, si  $AB=10$  et  $CD=11$  alors  $Z=1$