Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen
Faculté des Sciences
**Département d'informatique**

**Première année ingénieur informatique, 2023 - 2024**

Architecture des ordinateurs

# TD 3: Algèbre de Boole

## Exercice1 :

Établir la table de vérité (truth table) et le schéma logique (Logic diagram) des fonctions :

a) $f = a + b$  b) $f = a + \bar{b}.(\bar{a} + c)$  c) $f = (\bar{a}bd + c).d$

d) $f = \overline{ab + \bar{c} + \bar{a}c\bar{d} + \bar{b}}$  e) $f = (a + bc)(a\bar{c} + d)(a\bar{b}d + \bar{c}d)$

## Exercice2

1) soit les deux fonction s1 et s2 des variables binaires a,b,c suivantes :

$$s_1 = (a+b)(b+c)(c+a) \qquad s_2 = (\bar{a} + \overline{b})(\bar{b} + \bar{c})(\bar{c} + \bar{a})$$

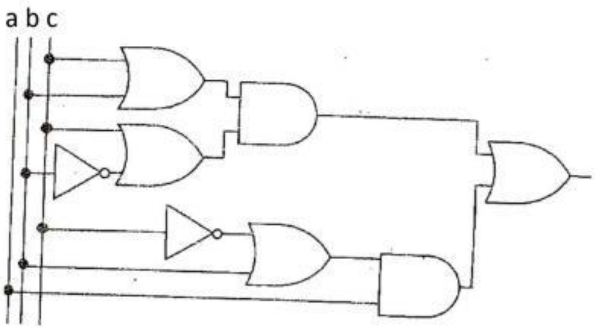
Donner la relation qui existe entre S1 et S2.

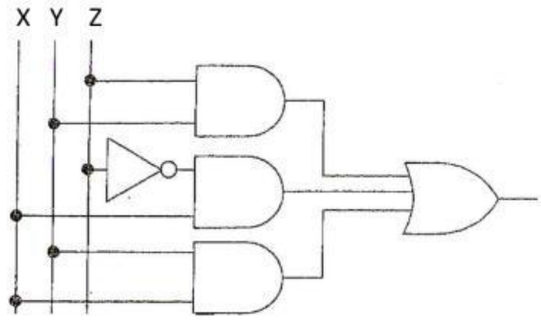
2) Ecrire le complément de l’expression :

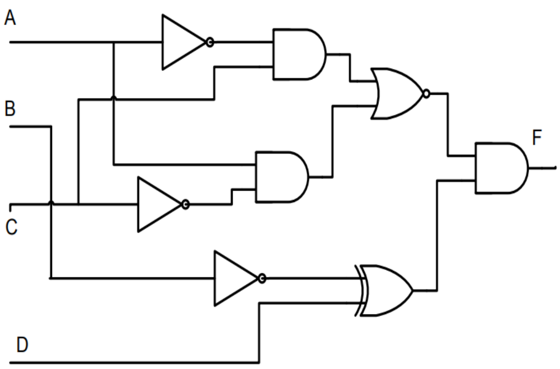
$$S = a\bar{b}c + (\bar{a} + b + d)(ab\bar{d} + \bar{c})$$

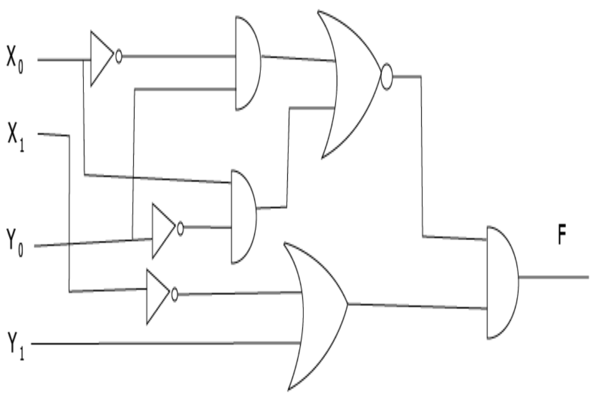
## Exercice3

Donner la fonction (function) des schémas logiques (Logic diagrams) suivants puis dresser la table de vérité (truth table) :



**Exercice4**

Ecrire les fonctions suivantes en utilisant seulement les portes (logic gates) NAND.

Puis en utilisant seulement les portes (logic gates) NOR :

$$f = (a + bc)(a\bar{c} + d)(a\bar{b}d + \bar{c}d)$$
$$f = (a\bar{c} + \bar{b}d)(ac\bar{b}d + b\bar{c}\,\mathrm{d})(\mathrm{a}\,\bar{b}\bar{d} + \bar{b}c\bar{d})$$

**Exercice 5 :**

Déterminer les tables de vérité (truth table) , les formes canoniques disjonctives et conjonctives(Disjunctive and Conjunctive canonical form (DCF, CCF)) des fonctions booléennes suivantes :

1) $f = ab + \bar{a}\bar{b}$

2) $f = a\bar{b} + b\bar{c} + c\bar{a}$

3) $f = \bar{a} + a\bar{b}d + b\bar{c}d + c\bar{d}$

4) $f = a + \bar{b} + b\bar{c}d$

**Exercice 6 :**

Considérer la fonction définie par la table de vérité (truth table) suivante :

| a | b | c | f(a,b,c) | a | b | c | f(a,b,c) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

1) Générer une expression logique correspondante :
- sous forme de sommes de produits
- sous forme de produits de sommes

2) Simplifier les deux expressions en utilisant les règles de l'algèbre de Boole.
3) Prouver les équivalences suivantes :
- $a + \overline{a.b} = 1$
- $\overline{a.b + \bar{a} + \bar{b}} = 0$
- $a.b.c + a.b.\bar{c} + a.\bar{b}.c + a.\bar{b}.\bar{c} = a$