**Département Socle Commun ST 2**
**2ième Année Licence**
**Module :** ***Logique Combinatoire et Séquentielle*** (LCS)

---

## Corrigé-type de l'Examen

**Exercice 1** (8 pts)

1. Démonstration des égalités:

a. $A+\bar{A}.B=A+B$

$$\Rightarrow A.(B+\bar{B})+\bar{A}.B=AB+A\bar{B}+\bar{A}B+AB$$

$$=A.(B+\bar{B})+B.(A+\bar{A})=A+B\_\_\_\_\_ \ \mathbf{1pt}$$

b. $\overline{(A+C).(B+\bar{C})}=(\bar{A}+C).(\bar{B}+\bar{C})$

En développant les 2 membres de l'égalité, on trouve:

Par application du théorème de DEMORGAN; Le 1ier membre devient:

$$\overline{(A+C).(B+\bar{C})}=\bar{A}\bar{C}+\bar{B}C$$

Le 2ième membre: $(\bar{A}+C).(\bar{B}+\bar{C})=\bar{A}\bar{B}+\bar{A}\bar{C}+\bar{B}.C=\bar{A}\bar{B}.(C+\bar{C})+\bar{A}\bar{C}+\bar{B}.C$

$$=\bar{A}\bar{B}\bar{C}+\bar{A}\bar{B}C+\bar{A}\bar{C}+\bar{B}.C=\bar{A}\bar{C}.(\bar{B}+1)+\bar{B}.C.(\bar{A}+1)=\bar{A}\bar{C}+\bar{B}.C$$

Les 2 membres sont égaux. _____ **1pt**

2. Soit l'expression:

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

a. Le complément de $S$ est: $\bar{S}=\overline{(A.\bar{B}+A.B+A.C).(\bar{A}.\bar{B}+A.B+A.\bar{C})}$

En utilisant le théorème de DEMORGAN:

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

Après développement on trouve: $\bar{S}=\bar{A}+A.\bar{B}.C$; _____ **1pt**

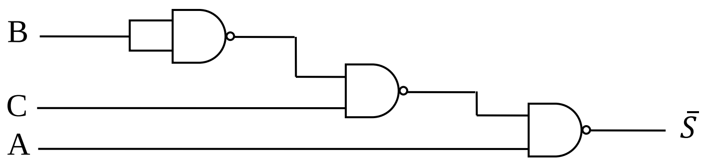
Ce qui donne après simplification algébrique ou par tableau de KARNAUGH:

$$\bar{S}=\bar{A}+\bar{B}.C\_\_\_\_\_ \ \mathbf{1pt}$$

b. En utilisant des portes NAND, cette fonction peut se mettre sous la forme:

$$\bar{S}=\overline{\overline{\bar{A}+\bar{B}.C}}=\left(\overline{A.\left(\overline{\bar{B}.C}\right)}\right)\_\_\_\_\_ \ \mathbf{1pt}$$

c. Le logigramme de $S$:




_____ **1pt**

3. Une fonction logique est donnée par: $f=a.b.\bar{c}+\bar{a}.b+\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}+\bar{b}.\bar{c}+\bar{a}.c$

a. La première forme canonique de $f$:

$$f=a.b.\bar{c}+\bar{a}.b.(c+\bar{c})+\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}+(a+\bar{a}).\bar{b}.\bar{c}+\bar{a}.\left(b+\bar{b}\right).c;$$

$$f=a.b.\bar{c}+\bar{a}.b.c+\bar{a}.b.\bar{c}+\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}+a.\bar{b}.\bar{c}+\bar{a}.\bar{b}.c\_\_\_\_\_ \ \mathbf{1pt}$$

b. La deuxième forme canonique de $f$:

Soit algébriquement ou en utilisant le tableau de Karnaugh, on trouve:

$$\bar{f}=a.\bar{b}.c+a.b.c$$

$$\Rightarrow f=\bar{\bar{f}}=\overline{a.\bar{b}.c+a.b.c}=(\bar{a}+b+\bar{c}).\left(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}\right)\_\_\_\_\_ \ \mathbf{1pt}$$

**Exercice 2** (6pts)

1. L'expression algébrique de $F$:

$$F = \overline{a.b.\bar{c} + b.c} = \left(\overline{a.b.\bar{c}}\right).\left(\overline{b.c}\right) = \left(\bar{a} + \bar{b} + c\right).\left(\bar{b} + \bar{c}\right)$$

$F = \bar{a}.\bar{b} + \bar{a}.\bar{c} + \bar{b} + \bar{b}.\bar{c} + \bar{b}.c$ _____ **2pt**

2. La simplification peut se faire par la méthode de Karnaugh:

| | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| **0** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| **1** | 1 | 0 | 0 | 1 |

$$F = \bar{b} + \bar{a}.\bar{c}$$

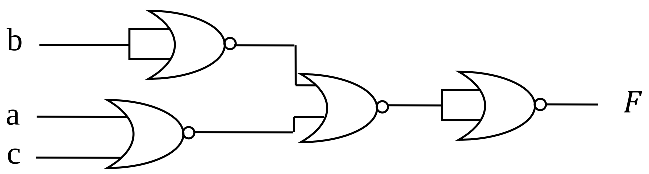
_____ **1.5pt**

On peut aussi faire une simplification algébrique:

$$F = \bar{b}.(\bar{a} + 1 + \bar{c} + c) + \bar{a}.\bar{c} = \bar{b} + \bar{a}.\bar{c}$$

3. L'expression de $F$ et son logigramme, en utilisant des portes NOR:

$$F = \bar{\bar{F}} = \overline{\overline{\bar{b} + \bar{a}.\bar{c}}} = \overline{\overline{\bar{b} + \overline{(a + c)}}}$$ _____ **1pt**




_____ **1.5pt**

**Exercice 3** (6pts)

Pour l'activation des deux décodeur $w = 0$, Les tables de vérité des 2 fonctions F et G:

Table de vérité :

| X | Y | Z | F | G |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

_____ **2pt**

La simplification par le tableau de Karnaugh:

| | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| **0** | 1 | 1 | 0 | 1 |
| **1** | 1 | 1 | 0 | 1 |

| | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| **0** | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **1** | 1 | 1 | 1 | 1 |

$F = \bar{x} + \bar{y}$ $\qquad$ $G = \bar{y} + z$

_____ **2pt**

La solution sera présentée de la forme:

Soit: $w = 0$ et $F = \bar{x} + \bar{y}$ et $G = \bar{y} + z$

Soit: $F = \bar{w}.(\bar{x} + \bar{y})$ et $G = \bar{w}.(\bar{y} + z)$ _____ **2pt**