**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l’enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

**Centre Universitaire de Relizane**

**Institut des sciences et technologie Département :** d’Electrotechnique

**Option :** 2ième ELT / LMD **Module :** Logique combinatoire et séquentielle

**Fiche TD : 02**

**EXERCICE N° 1 :**

Simplifier algébriquement les fonctions suivantes :

F1 = (X +Y)(X +Y)

F2 = XY + Z + Z( X +Y )

F3 = ( X +Y + Z)(X +Y + Z) + XY +YZ

**EXERCICE N° 2 :**

Simplifier les fonctions suivantes à l'aide de tableau de Karnaugh

1. F1(A, B,C) = AB C + A B C + A B C
2. F2(A, B,C) = A B C + A B C + A BC + AB C + A B C

3-F3(A,B,C) = ( A+ B + C)(A + B + C )( A + B + C)(A + B + C )( A + B + C)

4-F4(A,B,C,D) = A B C D + A B CD + A BC D + A BC D+ ABC D + AB C D + AB CD

5-F5(A,B,C) = A B C+A B C+A B C , sachant que la valeur de F pour les termes (ABC et ABC) est indifférente.

1. F6(A, B,C,D, E) = A B C D E +A B C D E + A BC D E + ABC D E + ABCDE + ABCD E + AB C D E + AB C D E + AB C D E + AB CD E + ABC DE + ABC D E + ABC D E + A B C D E + A B CD E

**EXERCICE N° 3**

Trouver l’équation simplifié à partir des tables de Karnaugh suivants :

CD

AB

AB

AB

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

**EXERCICE 04 :**

Prouver les égalités suivantes : **1**- $a+\overbar{ba}=1$ ,

 **2**- $\overbar{ab+\overbar{a}+\overbar{b}}=0$ ,

 **3**- $ab\overbar{c}+a\overbar{b}c+abc+a\overbar{b}\overbar{c}=a$

 **4**- $\left(a+b\right)\left(b+c\right)\left(c+d\right)\left(d+a\right)= ac+bd$

# EXERCICE N° 5 :

Donner un circuit correspondant à la table de vérité suivante en utilisant le minimum de portes logiques :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | ***y*** | ***z*** | ***a*** | ***b*** |
| **0** | **0** | **0** | **1** | **1** |
| **0** | **0** | **1** | **1** | **0** |
| **0** | **1** | **0** | **1** | **1** |
| **0** | **1** | **1** | **1** | **0** |
| **1** | **0** | **0** | **0** | **1** |
| **1** | **0** | **1** | **0** |  **0** |
| **1** | **1** | **0** | **0** | **1** |
| **1** | **1** | **1** | **0** | **0** |

# EXERCICE N° 6 :

Un distributeur de boissons chaudes permet de distribuer du café ou du thé, avec ou sans lait, ou du lait seul.

Trois boutons permettent de commander le distributeur : « café » (*c*), « thé » (*t*), « lait » (*l*). Pour obtenir l'une de ces boissons seule, il suffit d'appuyer sur le bouton correspondant. Pour obtenir une boisson avec lait, il faut appuyer en même temps sur le bouton correspondant à la boisson choisie et sur le bouton « lait ».

De plus, le distributeur ne fonctionne que si un jeton (*j*) a préalablement été introduit dans la fente de l'appareil. Une fausse manœuvre après introduction du jeton (par exemple, appui simultané sur « café » et « thé ») provoque la restitution du jeton. Le lait étant gratuit, le jeton est également restitué si du lait seul est choisi.

# Calculer et simplifier les fonctions :

* 1. de restitution du jeton, *J*,
	2. de distribution du café, *C*, du thé *T*, et du lait, *L*.

On notera que la fonction de restitution du jeton peut indifféremment être active ou non lorsque aucun jeton n'est introduit dans l'appareil.

**EXERCICE N° 7**

Un règlement administratif concerne les trois catégories d’individus suivantes :

* les hommes de moins de 50 ans ;
* les non-salariés ayant 50 ou plus de 50 ans ;
* les femmes qui sont - soit salariées ;
* soit non salariées et qui ont moins de 50 ans.

On définit quatre variables booléennes *h , a , s , r* ainsi :

*x* désignant un individu quelconque,

*h = 1* si *x* est un homme (*h = 0* sinon) ;

*a = 1* si *x* est âgé (e) de 50 ou plus de 50 ans (*a = 0* sinon) ;

*s = 1* si *x* est salarié (e) (*s = 0* sinon) ;

*r = 1* si *x* est concerné (e) par le règlement (*r = 0* sinon).

1. Quels sont les individus *x* pour lesquels on a $h\overline{a}=1$?
2. On admet que $r=h \overline{a}+\overline{s} a+\overline{h} (s+\overline{s} \overline{a} )$
3. Représenter *r* par une table de Karnaugh.
4. En déduire une expression simplifiée de *r*.
5. Quelle est la catégorie d’individus non concernés par le règlement?
6. En utilisant uniquement le calcul booléen, montrer que

$$h \overline{a}+\overline{s} a+\overline{h} \left(s+\overline{s} \overline{a} \right)=\overline{a}+\overline{s}+\overline{h}$$