**UFR - MI**  Année académique 2022- 2023

MIAGE – Licence 1

**T.D D’ELECTRONIQUE NUMERIQUE**

EXERCICE 1 : Conversions

1) Effectuer les conversions suivantes :

a) ( 138,145 )10 = (…………….)2 b) ( 11011,1011 )2 = (……………)10

c) ( 899 )10 = (……………)8  d) ( 0110100000111001)DCB = ( ……)+3

e) (011111000001)DCB = (…………)10 f) ( 785,625 )10 = (……….....……)DCB

g) ( 1AF3C,3CD )16 = (…………….)2 h) ( 11001,010 )2 = (……………)16

i) Exprimer en ASCII l’instruction : X=25/Y . Associer un bit de parité paire aux codes ASCII obtenus et donner les résultats en hexadécimal.

EXERCICE 2 : Simplifiez les expressions suivantes au moyen de l’algèbre booléenne :



EXERCICE 3 :

Au moyen de **l’algèbre booléenne**, simplifiez les fonctions logiques ainsi que le logigramme suivants :



A

B

**F3**

EXERCICE 4 : ***Tableaux de Karnaugh***

Trouver **l’expression minimale** de la sortie Z de chacun des diagrammes K suivants :

( X = condition indifférente 0 ou 1)

  

1 0 1 1

1 0 0 1

0 0 0 0

1 0 1 1

\_ \_

*A B*

*\_*

*A B*

*A B*

*\_*

*A B*

\_ \_

*A B*

*\_*

*A B*

*A B*

*\_*

*A B*

\_ \_

*A B*

*\_*

*A B*

*A B*

*\_*

### *A B*

1 1

0 0

1 1

1 X

1 X X 1

1 1 0 0

0 0 0 1

0 1 1 0

EXERCICE 5 :

Soit le logigramme ci-dessous :

F

A

B

C

0

1. Donner l’expression logique de la sortie F sous forme de somme de produits.
2. Simplifier cette expression par le diagramme de Karnaugh.
3. Refaire le câblage du circuit en **n’utilisant que des portes NAND à 2 entrées**.

EXERCICE 6 : ***Systèmes combinatoires***

Berthe (variable B, 13 actions), Dimitri (variable D, 17 actions), Angs (variable A, 30 actions) et Carielle (variable C) possèdent une société de spectacle **<< Wril -Productions >>.**

On désire construire une machine permettant le vote automatique lors des réunions. Pour ce faire, chaque actionnaire appuie sur un bouton qui porte son nom (A, B, C, D).

Si un actionnaire vote OUI, sa variable vaut << 1 >> sinon << 0 >> s’il vote NON.

Une résolution sera votée (**V = 1**) si la somme des actions correspondant aux votes OUI représente au moins la moitié des actions totales plus un, toutefois, avec les restrictions suivantes :

* Carielle, la PDG, a sa voix prépondérante (prioritaire) lorsqu’elle vote OUI ;
* Angs ayant le premier eu l’idée de créer la société a un droit de VETO (vote NON) ;
* Si Carielle vote OUI et que Angs vote NON, alors seul le vote de Dimitri est pris en compte.

1. Faire la table de vérité de ce système (A, B, C, D sont les variables d’entrée, ***dans l’ordre (A étant le bit de poids fort)***, et **V** représente la sortie), et écrire l’expression booléenne de sa sortie **V**.
2. Simplifier l’expression de **V** par le diagramme de Karnaugh.
3. Réaliser le circuit logique du système en utilisant au maximum 5 portes logiques (à 2 entrées).
4. Réaliser le circuit logique correspondant en utilisant un Multiplexeur 74151, ( à 8 entrées de données I0 – I7, 1 entrée de validation E et 3 entrées de sélection S0 –S2 ).

EXERCICE 7 : ***Alarme d’automobile***

On dispose, sur une automobile, de quatre commandes indépendantes : CV pour les veilleuses, CC pour les deux phares de croisement, CR pour les deux phares de route, CA pour les deux phares antibrouillard (valeur = 1 au travail, et = 0 au repos).

On note les états des lumières : V pour les veilleuses, C pour les feux de croisement, R pour les feux de route, A pour les feux antibrouillard (état allumé = 1 ; état éteint = 0).

Les veilleuses n’étant pas comptées comme des phares, il est précisé que :

* + 4 phares ne peuvent être allumés simultanément,
  + les feux de croisement ont priorité sur les feux de route et sur les antibrouillards,
  + les antibrouillards ont priorité sur les feux de route,
  + les veilleuses peuvent être allumées seules, mais l’allumage des feux de croisement ou des feux de route ou des antibrouillard entraîne obligatoirement l’allumage des veilleuses.
    1. Faire la table de vérité, avec (CV, CC , CR, CA) comme variables d’entrée, et (V, C, R, A) comme sorties.
    2. Simplifier l’expression booléenne de chaque sortie à l’aide de tableaux de Karnaugh.
    3. Faire le câblage **du circuit logique** du système en utilisant au maximum 5 portes logiques à deux entrées.

EXERCICE 8 :

Le circuit de la figure ci-dessous représente un multiplexeur à 8 entrées que l’on a câblé pour réaliser une fonction logique à quatre variables.

Pour le multiplexeur 74LS151 MUX, (S2, S1, S0) est l’entrée de sélection où S0 est le bit de poids faible.  est l’entrée de validation.

1. Dresser la table de vérité de la sortie Z du câblage pour les 8 combinaisons d’entrée possibles de (S2, S1, S0).
2. En déduire l’expression de Z en fonction des variables A, B, C et D, et la simplifier par le tableau de Karnaugh.

Z

O

O

O

+5 V (‘’1’’)

0 V

A

B

C

D

I0 I1 I2  I3 I4 I5 I6 I7

S0 74LS151

S1 MUX

S2





EXERCICE 9 :

Dans un micro-ordinateur, le microprocesseur (MP) est toujours en communication avec l’une des ressources suivantes : 1) de la mémoire vive (RAM) qui conserve les programmes et les données susceptibles de modification ; 2) de la mémoire morte (ROM) qui conserve les programmes et les données non modifiables ; 3) des dispositifs d’entrée/sortie (E/S) comme le clavier, les écrans, les imprimantes, les lecteurs de disque. Pendant qu’il exécute le programme, le MP génère un code d’adresse dont le rôle est de choisir la ressource (VIVE, MORTE ou E/S) avec laquelle le MP veut communiquer. La figure ci-dessous illustre un montage type dans lequel le MP sort sur 8 bits désignés A15 à A8 un code d’adresse.

Dans la réalité, les MP sortent des codes d’adresse de 16 (ou 32) bits, dans lesquels les bits de poids faible A7 à A0 n’interviennent pas dans la sélection du dispositif.

Le code d’adresse est appliqué à un circuit logique qui décode l’adresse pour produire les signaux de sélection de dispositif –  - .

Après analyse du circuit, trouver ce qui suit :

a) l’intervalle des adresses A15 à A8 qui activent la broche  ;

b) l’intervalle des adresses A15 à A8 qui activent la broche  ;

c) l’intervalle des adresses A15 à A8 qui activent la broche .

On exprimera les adresses en binaire et en hexadécimal. (On écrira, par exemple, que la réponse à la question e) est A15 à A8 = (00000011)2 – (11001101)2 = (03)16 – (CD)16 ).







A15

A14

A13

A12

MP A11

A10

A9

A8