

**AUTOMATIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE 1**  
**ELECTRONIQUE DES CIRCUITS LOGIQUES**  
**TD 2 : TABLEAUX DE KARNAUGH**

**Objectifs :**

- Simplification de l'expression des fonctions logiques.
- Utilisation de la méthode des Tableaux de Karnaugh.

**Exercice 1 : Additionneur Binaire.**

On considère 2 nombres entiers codés en binaire sur n bits :

$$A = (A_n, \dots, A_i, \dots, A_0)_2$$

$$B = (B_n, \dots, B_i, \dots, B_0)_2$$

Dont la Somme est notée :

$$S = (S_{n+1}, S_n, \dots, S_i, \dots, S_0)_2$$

Et dont les Retenues intermédiaires sont notées :

$$R = (R_n, \dots, R_i, \dots, R_0)_2$$

La mise en place de l'addition en binaire est la suivante :

$$\begin{array}{rcccccccc}
 & R_n & R_{n-1} & \dots\dots\dots & R_{i-1} & \dots\dots & R_0 & & \\
 & & A_n & \dots\dots\dots & A_i & \dots\dots & A_1 & A_0 & \\
 + & & B_n & \dots\dots\dots & B_i & \dots\dots & B_1 & B_0 & \\
 \hline
 = & S_{n+1} & S_n & \dots\dots\dots & S_i & \dots\dots & S_1 & S_0 & 
 \end{array}$$

- 1 – Calculer S et R pour A = 10101010 et B = 11010101.
- 2 – Compléter la table de vérité représentant les valeurs des bits  $S_i$  et  $R_i$ .

$R_{i-1}$	$B_i$	$A_i$	$S_i$	$R_i$
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

3 - Montrer à l'aide des tableaux de Karnaugh que l'on a :

$$S_i = R_{i-1} \oplus A_i \oplus B_i$$

$$R_i = A_i \cdot B_i + A_i \cdot R_{i-1} + B_i \cdot R_{i-1}$$

4 - Proposer une réalisation de la fonction  $R_i$  avec des portes NAND.

**Exercice 2 : Transcodage Binaire  $\Rightarrow$  Gray (Binaire Réfléchi).**

A	B	C	D	X	Y	Z	T
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0

1 - Déterminer (à l'aide de tableaux de Karnaugh) l'expression de X, Y, Z et T en fonction de A, B, C et D.

2 – Proposer un réalisation des fonctions X, Y, Z et T avec des portes NAND.