Université Sétif 1
Faculté des Sciences
Tronc Commun Mathématique Informatique

1-ière année (année2020/21)
Module Structures Machine 2
Enseignant Kara Abdelaziz

Corrigé type de l'examen Structures Machine 2

Exercice 1 : (4 points)

1. Les deux valeurs logiques utilisées dans les circuits numériques sont : 0 et 1. **(1 point)**

2. La troisième valeur numérique est la valeur Z, elle est définie étant la valeur flottante (ou à haute impédance), elle est produite lorsque le fil n'est pas branché. **(1 point)**

3. Les deux principales différences entre les circuits combinatoires et les circuits séquentiels sont : **(1 point)**

- Les circuits séquentiels sont statique alors que les circuits séquentiels sont dynamique.
- Les circuits combinatoires ne doivent pas contenir de boucle, alors que les circuits séquentiels la boucle est obligatoire.

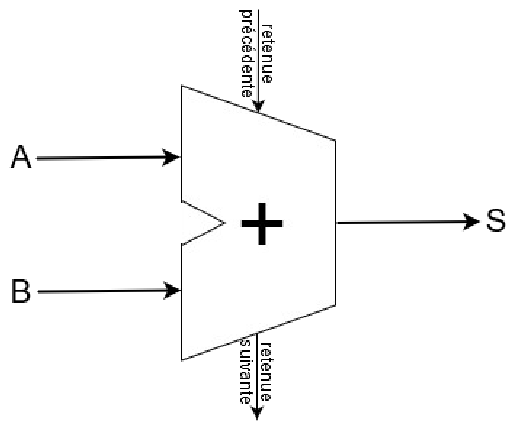
Remarque : citer l'horloge ou la mémoire comme point de différence est considérer comme correct.

4. La définition des circuits séquentiels est comme suite : c'est un circuit dans lequel sa sortie ne dépend pas seulement que des entrées, mais aussi de l'historique des entrées précédentes. **(1 point)**

Exercice 2 : (7 points)

1. Le circuit est le full-adder :

Étape 1 : Schéma global **(0,5 point)**



Étape 2 : Table de Vérité **(1 point)**

A	**B**	**R_p**	**S**	**R_s**
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Étape 3 : Fonctions Canoniques Disjonctives **(1 point)**

$S(A,B,R_p) = \overline{A}\cdot\overline{B}\cdot R_p + \overline{A}\cdot B\cdot\overline{R_p} + A\cdot\overline{B}\cdot\overline{R_p} + A\cdot B\cdot R_p$
$R_s(A,B,R_p) = \overline{A}\cdot B\cdot R_p + A\cdot\overline{B}\cdot R_p + A\cdot B\cdot\overline{R_p} + A\cdot B\cdot R_p$

Étape 4 : Minimisation Algébrique **(1 point)**

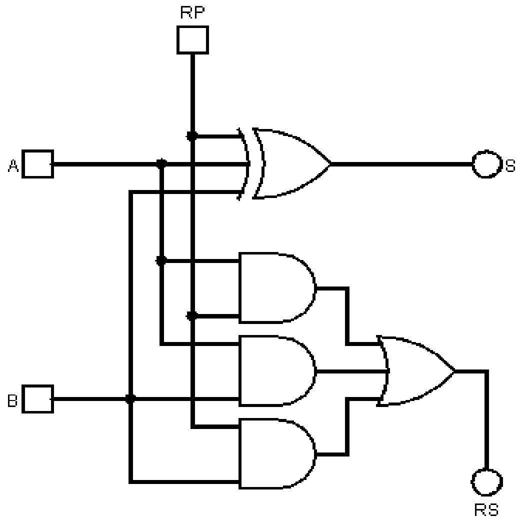
$S(A,B,R_p) = \overline{A}\cdot\overline{B}\cdot R_p + \overline{A}\cdot B\cdot\overline{R_p} + A\cdot\overline{B}\cdot\overline{R_p} + A\cdot B\cdot R_p$
$S(A,B,R_p) = \overline{A}\cdot(\overline{B}\cdot R_p + B\cdot\overline{R_p}) + A\cdot(\overline{B}\cdot\overline{R_p} + B\cdot R_p)$
$S(A,B,R_p) = \overline{A}\cdot(B\oplus R_p) + A\cdot(B\otimes R_p)$
$S(A,B,R_p) = \overline{A}\cdot(B\oplus R_p) + A\cdot(\overline{B\oplus R_p})$
$S(A,B,R_p) = A\oplus B\oplus R_p$

$R_s(A,B,R_p) = \overline{A}\cdot B\cdot R_p + A\cdot\overline{B}\cdot R_p + A\cdot B\cdot\overline{R_p} + A\cdot B\cdot R_p$

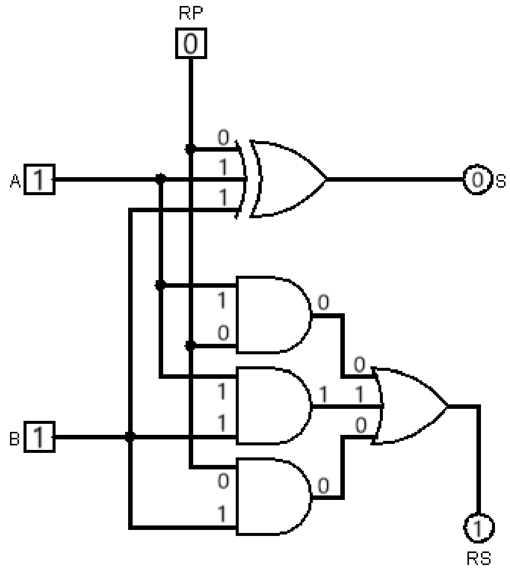
R_p \ AB	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

$R_s(A,B,R_p) = (B\cdot R_p) + (A\cdot R_p) + (A\cdot B)$

Étape 5 : Logigramme **(1 point)**

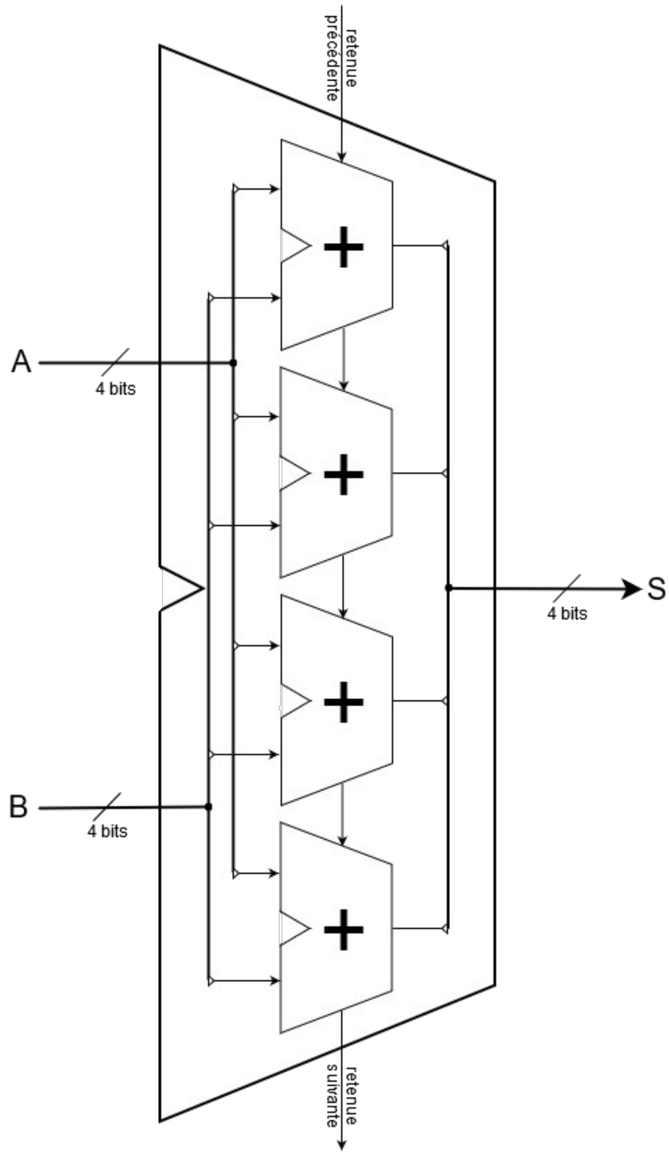


Exécution : de 1+1 = 10 ainsi S=0 et R_s=1 **(0,5 point)**

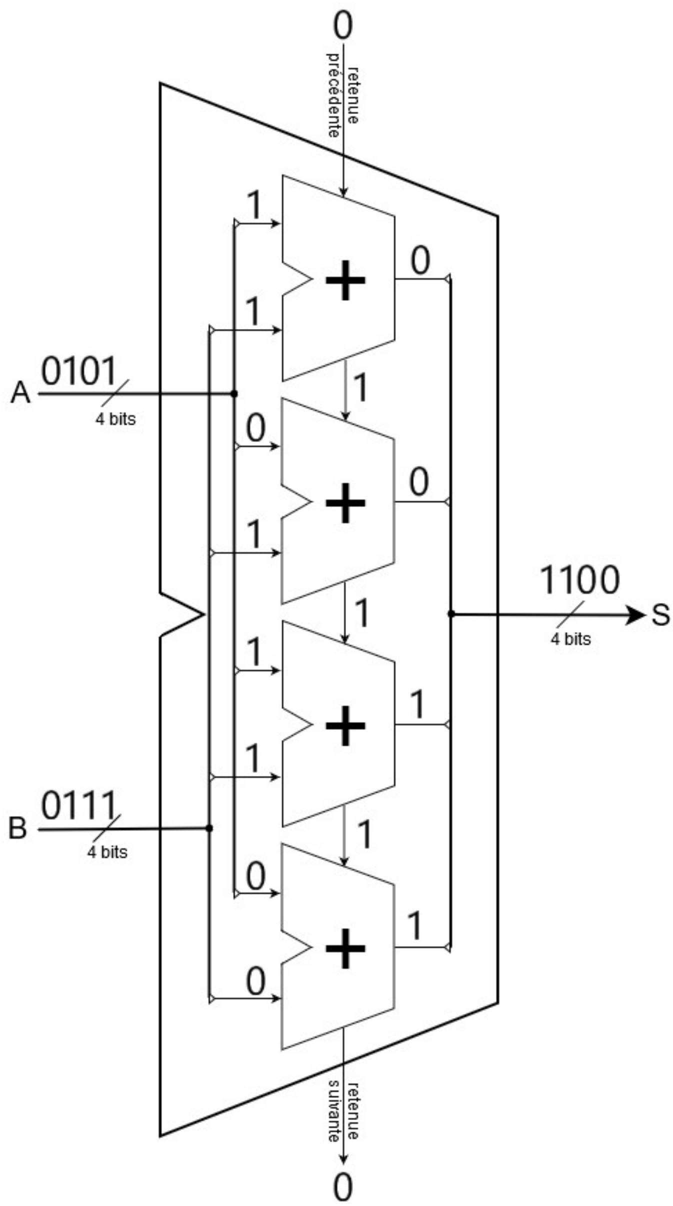


Remarque : puisque on est sur le première chiffre R_p=0.

2. Le circuit de l'additionneur 4-bits : **(1 point)**



Exécution : de 5+7=12 **(0,5 point)**

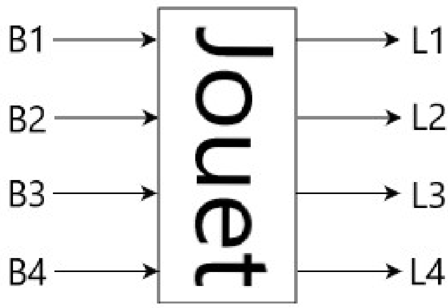


La technique utilisée ici pour construire un additionneur 4-bits à partir de full-adder est appelée la construction en cascade. **(0,5 point)**

Exercice 3 : **(10 points)**

1. C'est un circuit combinatoire et on va utiliser la méthode à 5 étapes :

<u>Étape 1</u> : Schéma global **(1 point)**



<u>Étape 2</u> : Table de Vérité **(1 point)**

B4	B3	B2	B1	L1	L2	L3	L4
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0

<u>Étape 3</u> : Fonctions Canoniques Disjonctives **(1 point)**

$L1(B4,B3,B2,B1) = \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot B1 + \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

$L2(B4,B3,B2,B1) = \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

$L3(B4,B3,B2,B1) = \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

$L4(B4,B3,B2,B1) = B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

Étape 4 : Minimisation Algébrique **(1 point)**

B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	$\boxed{1}$	0	$\boxed{1}$
01	$\boxed{1}$	0	0	0
11	0	0	0	0
10	$\boxed{1}$	0	0	0

$L1(B4,B3,B2,B1)= \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot B1 + \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	$\boxed{1}$	0	$\boxed{1}$
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	$\boxed{1}$	0	0	0

$L2(B4,B3,B2,B1)= \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

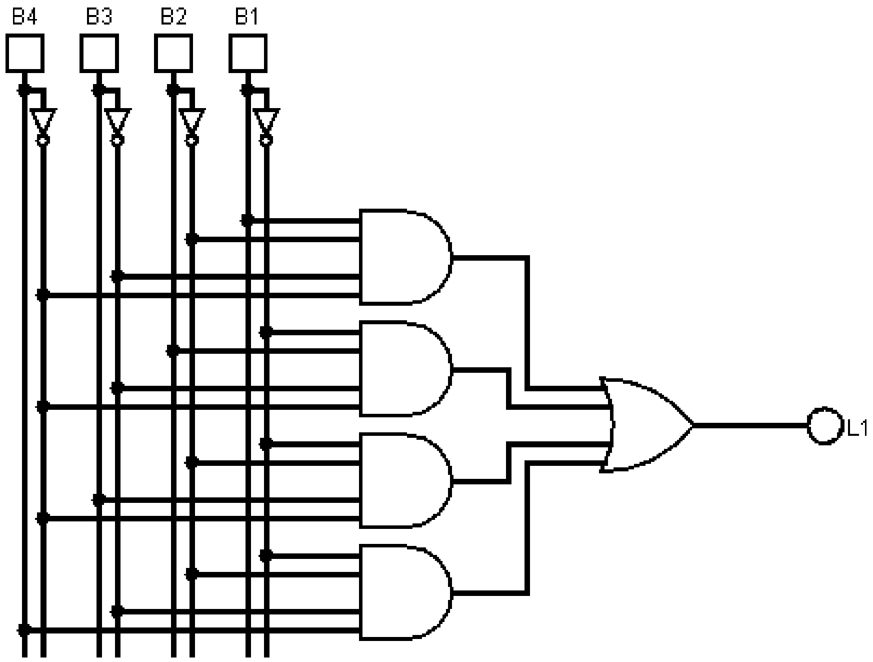
B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	$\boxed{1}$	0	$\boxed{1}$
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

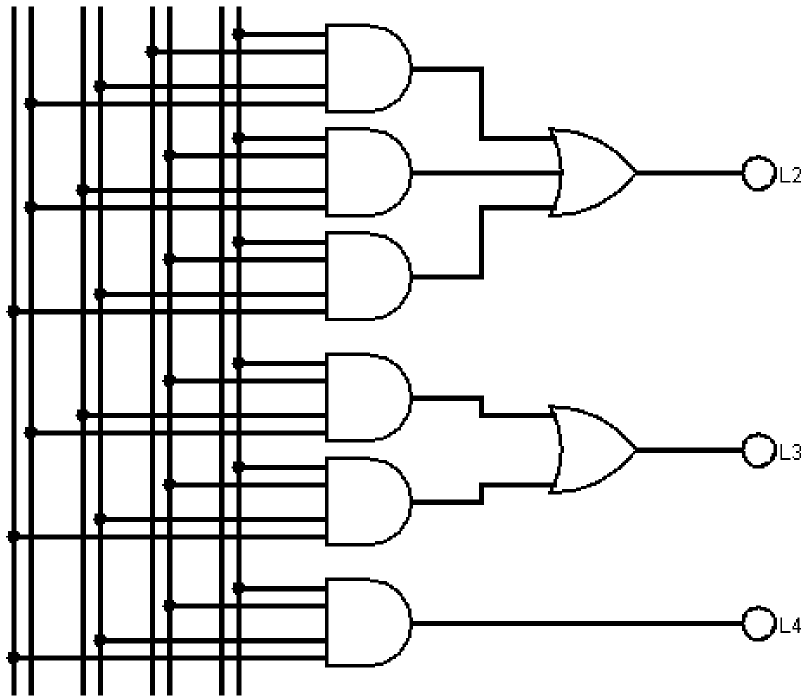
$L3(B4,B3,B2,B1)= \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	0	0	$\boxed{1}$
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

$L4(B4,B3,B2,B1) = B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

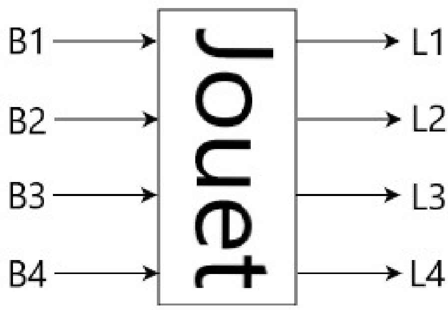
Étape 5 : Logigramme **(1 point)**





2. Le circuit inverse en utilisant toujours la méthode à 5 étapes :

Étape 1 : Schéma global **(1 point)**



Étape 2 : Table de Vérité **(1 point)**

B4	B3	B2	B1	L1	L2	L3	L4
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0

1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	1

<u>Étape 3</u> : Fonctions Canoniques Disjonctives **(1 point)**

$L1(B4,B3,B2,B1) = \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot B1 + \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

$L2(B4,B3,B2,B1) = \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot B1 + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot B1 + \overline{B4}\cdot B3\cdot B2\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot B1 + B4\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + B4\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

$L3(B4,B3,B2,B1) = \overline{B4}\cdot B3\cdot B2\cdot B1 + B4\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot B1 + B4\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot B1 + B4\cdot B3\cdot B2\cdot\overline{B1}$

$L4(B4,B3,B2,B1) = B4\cdot B3\cdot B2\cdot B1$

<u>Étape 4</u> : Minimisation Algébrique **(1 point)**

B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	$\boxed{1}$	0	$\boxed{1}$
01	$\boxed{1}$	0	0	0
11	0	0	0	0
10	$\boxed{1}$	0	0	0

$L1(B4,B3,B2,B1)= \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot B1 + \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	0	$\boxed{1}$	0
01	0	$\boxed{1}$	0	$\boxed{1}$
11	$\boxed{1}$	0	0	0
10	0	$\boxed{1}$	0	$\boxed{1}$

$L2(B4,B3,B2,B1)= \overline{B4}\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot B1 + \overline{B4}\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot B1 + \overline{B4}\cdot B3\cdot B2\cdot\overline{B1} + B4\cdot\overline{B3}\cdot\overline{B2}\cdot B1 + B4\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot\overline{B1} + B4\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot\overline{B1}$

B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	$\boxed{1}$	0
11	0	$\boxed{1}$	0	$\boxed{1}$
10	0	0	$\boxed{1}$	0

$L3(B4,B3,B2,B1)= \overline{B4}\cdot B3\cdot B2\cdot B1 + B4\cdot\overline{B3}\cdot B2\cdot B1 + B4\cdot B3\cdot\overline{B2}\cdot B1 + B4\cdot B3\cdot B2\cdot\overline{B1}$

B2B1 \ B4B3	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	$\boxed{1}$	0
10	0	0	0	0

$L4(B4,B3,B2,B1) = B4\cdot B3\cdot B2\cdot B1$

<u>Étape 5</u> : Logigramme **(1 point)**