

TP : 2

Additionneur et Soustracteur

I. Objectifs :

- Etudier et vérifier le fonctionnement d'un demi-additionneur puis d'un additionneur complet puis faire l'addition de deux nombres binaires.
- Etudier et vérifier le fonctionnement d'un demi-soustracteur puis d'un soustracteur complet puis faire la soustraction de deux nombres binaires à deux bits.

II. Manipulations

A. ADDITIONNEUR

1. DEMI-ADDITIONNEUR



Figure 1 : Symbole d'un demi-additionneur

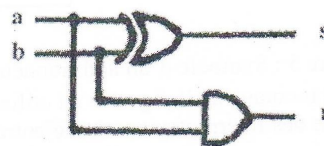


Figure 2 : Schéma logique (logigramme) d'un demi-additionneur

Table de vérité 1 : demi-additionneur

a	b	r	S
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

- Réaliser le montage de la figure.2 en utilisant des interrupteurs comme entrées a et b et deux lampes comme sorties s et r dresser sa table de vérité. (Lampe allumée =1; Lampe éteinte =0).
- Donner les équations algébriques des sorties s (somme) et r (retenue) en fonction de a et b.

2. ADDITIONNEUR COMPLET

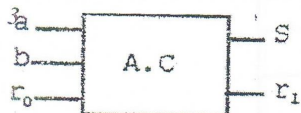


Figure 3 : Symbole d'un Additionneur complet

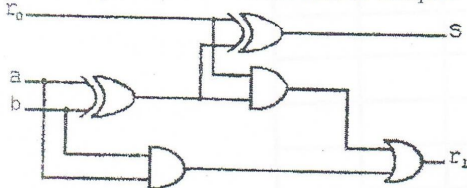


Figure 4 : Schéma logique (logigramme) d'un Additionneur complet

Table de vérité 2 : Additionneur complet

a	b	r ₀	r ₁	S
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

- Réaliser le montage de la figure.4 en utilisant des interrupteurs comme entrées a, b et r0 et deux lampes comme sorties S et r1 dresser sa table de vérité. (Lampe allumée =1; Lampe éteinte =0).
- Donner les équations algébriques des sorties S (somme) et r1 (retenue) en fonction de a, b et r0.

- En utilisant des interrupteurs comme entrées a , b et r_0 et deux lampes comme sorties s et r_1 dresser sa table de vérité. (Lampe allumée =1; Lampe éteinte =0).
- Donner les équations algébriques des sorties s (somme) et r_1 (retenue) en fonction de a , b et r_0 .

3. ADDITIONNEUR DE DEUX NOMBRES BINAIRES A DEUX BITS

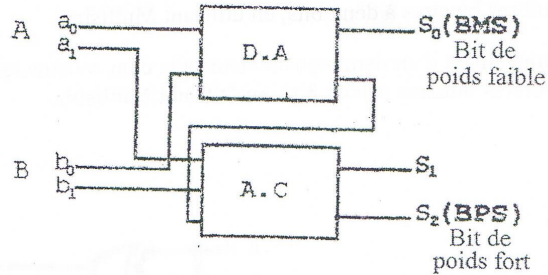


Figure 5 : Symbole d'un additionneur de deux nombres binaires a deux bits

- Réaliser le montage de la figure.5 puis lancer la simulation.
- En utilisant des interrupteurs comme entrées a_0 , a_1 , b_0 et b_1 et trois lampes comme sorties S_0 , S_1 , et S_2 dresser sa table de vérité. (Lampe allumée =1; Lampe éteinte =0).

Table de vérité 3 : Additionneur de deux nombres binaires a deux bits

A		B		S ₂	S ₁	S ₀
a ₁	a ₀	b ₁	b ₀			
0	0	0	0			
0	0	0	1			
0	0	1	0			
0	0	1	1			
0	1	0	0			
0	1	0	1			
0	1	1	0			
0	1	1	1			
1	0	0	0			
1	0	0	1			
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0			
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

B. SOUSTRACTEUR

1. DEMI-SOUSTRACTEUR

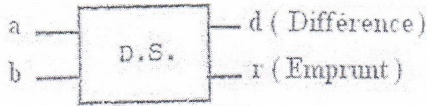


Figure 6 : Symbole d'un demi-soustracteur (a-b)

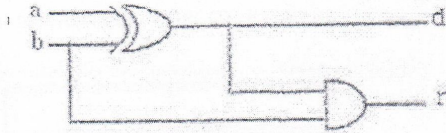


Figure 7 : Schéma logique (logigramme) d'un demi-soustracteur (a-b)

Table de vérité 4 : demi-soustracteur (a-b)

a	b	r	D
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

- Réaliser le montage de la figure.7 puis lancer la simulation.
- En utilisant des interrupteurs comme entrées a et b et deux lampes comme sorties d et r dresser sa table de vérité. (Lampe allumée =1; Lampe éteinte =0).
- Donner les équations algébriques des sorties d (différences) et r (emprunt ou retenue) en fonction de a et b.

2. SOUSTRACTEUR COMPLET

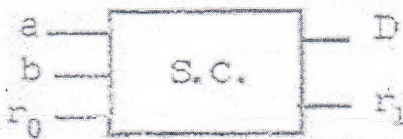


Figure 8 : Symbole d'un Soustracteur complet (a-b)

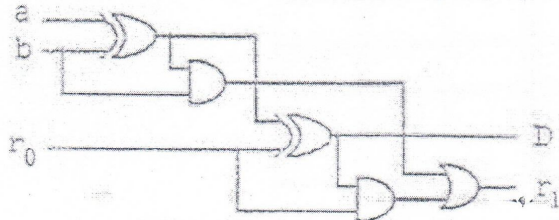


Figure 9 : Schéma logique (logigramme) d'un Soustracteur complet (a-b)

Table de vérité 5 : Soustracteur complet (a-b)

a	b	r ₀	r ₁	D
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

- Réaliser le montage de la figure.9 puis lancer la simulation.
- En utilisant des interrupteurs comme entrées a, b et r₀ et deux lampes comme sorties D et r₁ dresser sa table de vérité. (Lampe allumée =1; Lampe éteinte =0).
- Donner les équations des sorties D (différences) et r₁ (emprunt ou retenue) en fonction de a, b et r₀.

3. SOUSTRACTEUR DE DEUX NOMBRES BINAIRES A DEUX BITS

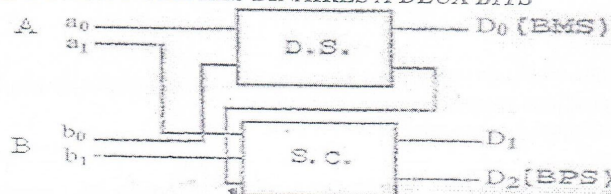


Figure 10 : Symbole d'un soustracteur de deux nombres binaires a deux bits (A-B)

- Réaliser le montage de la figure.10 puis lancer la simulation.
- En utilisant des interrupteurs comme entrées a_0 , a_1 , b_0 et b_1 et trois lampes comme sorties D_0 , D_1 , et D_2 dresser sa table de vérité. (Lampe allumée =1; Lampe éteinte =0).

Table de vérité 6 : Soustracteur de deux nombres binaires a deux bits (A-B)

A		B		D_2	D_1	D_0
a_1	a_0	b_1	b_0			
0	0	0	0			
0	0	0	1			
0	0	1	0			
0	0	1	1			
0	1	0	0			
0	1	0	1			
0	1	1	0			
0	1	1	1			
1	0	0	0			
1	0	0	1			
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0			
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

III) Questions :

Q1 : Combien faut-il de demi-additionneurs et d'additionneurs complets pour construire un additionneur à 5 bits ? Expliquer.

Q2 : Combien faut-il de demi-soustracteurs et de soustracteurs complets pour construire un soustracteur à 6 bits ? Expliquer.

Q3 : Dresser le schéma logique (logigramme) d'un circuit réalisant l'addition et la soustraction de deux nombres avec le minimum de portes logiques. Simuler ce circuit en utilisant Multisim.

IV) Travail à effectuer

- Rédiger un compte-rendu de ce TP dans lequel vous exposerez tous les résultats.
- Répondre aux questions proposées
- Donner une conclusion à ce travail.

NOTE: AND « 7408 », OR « 7432 », NAND « 7400 », NOR « 7402 », XOR « 7486 », NOT « 7404 »