

LOGIQUE COMBINATOIRE (II)

QUELQUES APPLICATIONS DES PORTES LOGIQUES

Observation préliminaire : Dans tous les montages, la polarisation des circuits intégrés est réalisée par une alimentation (0, +5 V) ou une pile 4,5 V.
 Pour alléger les schémas, cette alimentation n'est pas représentée.

I. REALISATION D'UN ADDITIONNEUR BINAIRE.

1. L'addition binaire.

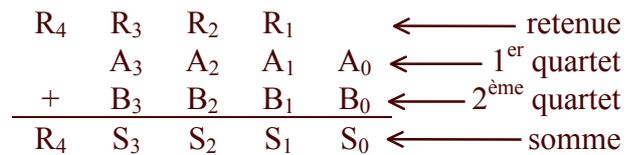
L'ensemble des nombres entiers naturels possède une infinité d'éléments, mais on n'utilise pour les écrire qu'un nombre fini de symboles, appelés chiffres. En numération **décimale** (base 10) on utilise **dix chiffres** (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9); en numération **binaire** (base 2), **deux bits** suffisent: 0 et 1.

L'addition de deux bits est résumée dans le tableau suivant.

0	0	1	1	
+ 0	+ 1	+ 0	+ 1	
-----	-----	-----	-----	
0	1	1	1 0	(lire "un,zéro")

Pour réaliser l'addition binaire de deux quartets on procède comme pour l'addition décimale :

- opérer en partant de la droite,
- prendre en compte les retenues partielles.



Exercice : Effectuer l'addition binaire des deux quartets 1010 et 1111. Résultat :

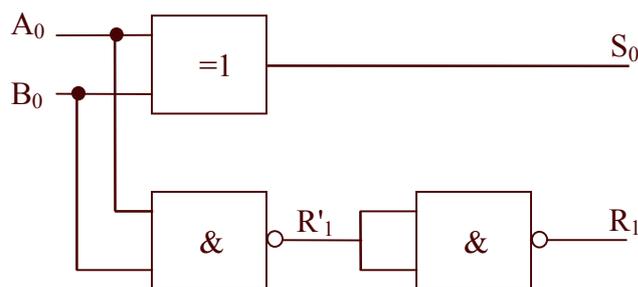
2. Le demi additionneur.

Afin de pouvoir prendre en compte la retenue, lorsque c'est nécessaire, il faut un module à 3 entrées appelé additionneur.



L'addition de deux bits peut être réalisée simplement à l'aide de deux portes NAND et une porte OU-EXCLUSIF.

Après analyse du schéma, compléter la table de vérité suivante.



A_0	B_0	R'_1	R_1	S_0
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

Vérifier que l'on a bien réalisé l'addition binaire \longrightarrow
 Réaliser le montage, et vérifier son fonctionnement.

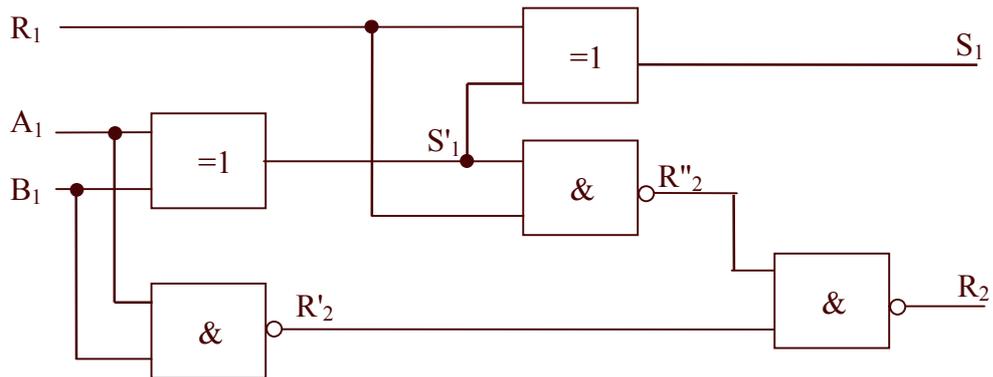
$$\begin{array}{r} A_0 \\ + B_0 \\ \hline R_1 \quad S_0 \end{array}$$

3. L'additionneur.

Le demi additionneur réalisé ci-dessus, convient pour l'addition des deux bits A_0 et B_0 .

Il ne convient pas pour l'addition des autres bits, car il ne prend pas en compte la retenue intermédiaire précédente.

Pour y remédier on fait appel à un montage constitué de trois portes NAND et deux portes OU-EXCLUSIF.



Après analyse du schéma, compléter la table de vérité suivante.

R_1	A_1	B_1	S'_1	R'_2	R''_2	R_2	S_1
0	0	0					
0	0	1					
0	1	0					
0	1	1					
1	0	0					
1	0	1					
1	1	0					
1	1	1					

Vérifier que l'on a bien réalisé l'addition binaire \longrightarrow
 Réaliser le montage, et vérifier son fonctionnement.

$$\begin{array}{r} R_1 \\ A_1 \\ + B_1 \\ \hline R_2 \quad S_1 \end{array}$$

La réalisation de 4 additionneurs en cascade, permet d'effectuer l'addition binaire de deux quartets. (pour le premier additionneur, faire $R_0 = 0$). **Réaliser ce montage et imprimer le schéma.**

Il existe des circuits intégrés qui effectuent directement cette addition.