

Information numérique
Projet : Calculateur arithmétique

Préparation personnelle

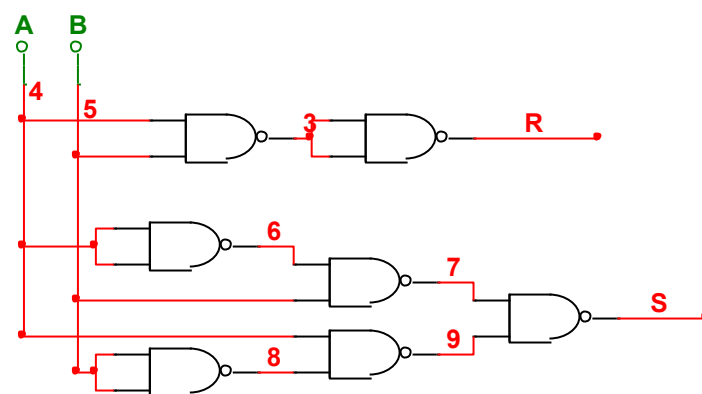
P1* : Soit deux opérands binaires A et B de 1 bits, la table de vérité du demi-additionneur de ceux-ci sera la suivante (on note **S** pour **Sortie** et **R** pour **Retenue**) :

A	B	S	R
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

L'équation simplifiée de S, obtenue via un Logic Converter dans Multisim est : $\overline{A}B + A\overline{B}$

L'équation simplifiée de R, obtenue via un Logic Converter dans Multisim est : AB

Le schéma logique de S et R est alors :



P2* : La table de vérité de l'additionneur complet des opérandes A et B est la suivante (on nomme C la retenue entrante, S la sortie et R la retenue en sortie).

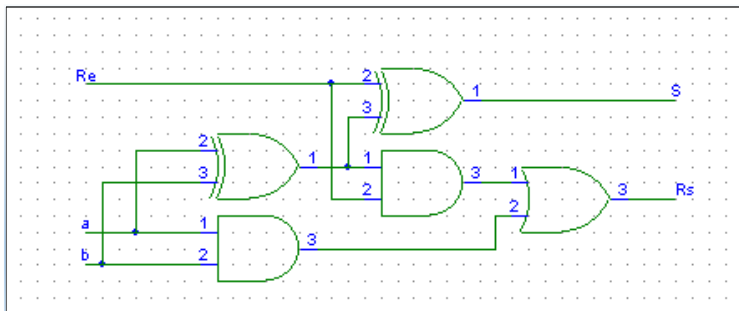
A	B	C	S	R
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Via **Multisim**, les équations logiques simplifiées de Si et Ri sont :

- $S_i : A'B'C + A'BC' + AB'C' + ABC$
- $R_i : AC + AB + BC$

L'additionneur complet est donc la somme du premier demi-additionneur A et B, puis d'un deuxième demi-additionneur avec la première retenue (entrante). Au final, la sortie de la retenue sortante passe par la logique **OU**.

Exemple tiré du cours d'information numérique pour illustrer :



On voit clairement les deux demi-additionneurs l'un à côté de l'autre, et la dernière fonction logique OU, pour la retenue sortante.

P3* : Via la question précédente, on sait que $R_i = G_i + r_i P_i$, et nous savons que R peut s'écrire : $R = AB + r(A(XOR)B)$. Puisque ceci est vrai pour toutes les retenues sortantes R, alors on peut écrire : $R_i = A_i B_i + r_i(A_i(XOR)B_i)$.

Alors, si $R_i = G_i + r_i P_i$, et que la sortie S peut être écrite sous la forme $S = A(XOR)B(XOR)R$, on peut écrire que :

$$S_i = A_i(XOR)B_i(XOR)r_i$$

P4* : Dans ce schéma R0 fait appel à r0 (donc R-1). R0 ne peut pas être exprimé.

On sait que $R_1 = G_0 + r_1 P_0$ et on admet la relation de récurrence $r_i = R_{i-1}$.

Par conséquent $R_1 = G_0 + R_0 P_0$

Ensuite, $R_2 = G_1 + r_2 P_1$. Toujours via la relation de récurrence précédemment admise, on peut écrire :

$$R_2 = G_1 + (G_0 + R_0 P_0) P_1 \quad R_2 = G_1 + P_1 G_0 + P_1 P_0 R_0$$

Puis pour R_3 , $R_3 = G_2 + r_3 P_2$, alors finalement $R_3 = G_2 + (G_1 + P_1 G_0 + P_1 P_0 R_0) P_2$.