

# Exercice 0 (voir support de cours)

## Exercice 1

4) Table de vérité d'un soustracteur de 2 bits ou  $\frac{1}{2}$  soustracteur

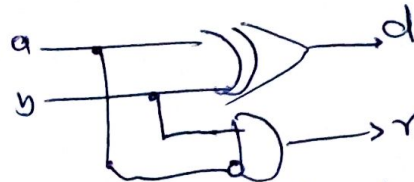
entrées		sorties	
a	b	d	r
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

Table de vérité

d = différence

r = retenue

$$\begin{aligned} d &= \bar{a}b + a\bar{b} = a \oplus b \\ r &= \bar{a}b \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Equations} \\ \text{Booléennes} \end{array} \right\}$$



circuit du demi-soustracteur

5) Soustracteur complet

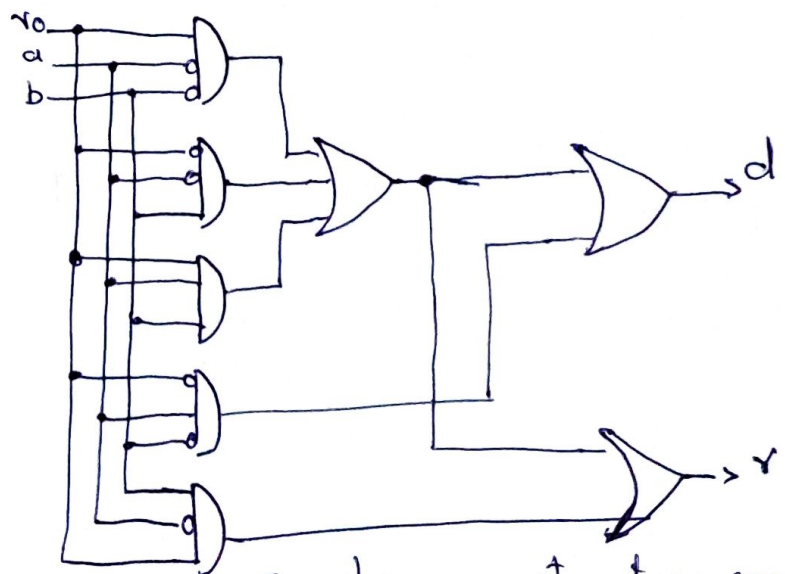
entrées		sorties		
a	b	r <sub>0</sub>	d	r
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

Table de vérité

Equations booléennes

$$d = \bar{a}\bar{b}r_0 + \bar{a}b\bar{r}_0 + a\bar{b}\bar{r}_0 + abr_0$$

$$r = \bar{a}b r_0 + \bar{a}b\bar{r}_0 + \bar{a}b r_0 + ab r_0$$



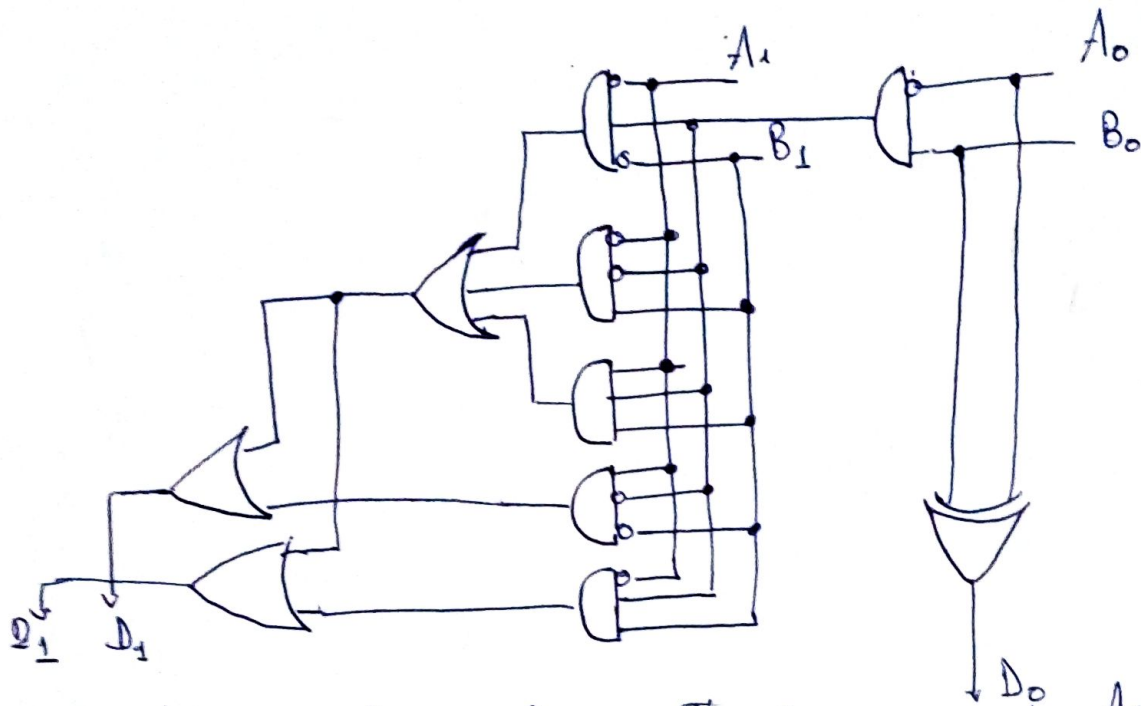
circuit du soustracteur complet

6) Au sein d'un ordinateur, la soustraction est implémentée à l'aide de l'addition, c'est ce qui explique l'absence des circuits soustracteurs dans l'ordinateur.

Cependant, nous allons dans l'exercice, faire un circuit soustracteur basé sur les règles <sup>primaires</sup> de la soustraction.

Nous allons présenter 3 solutions possibles.

Solution 1 : mise en cascade d'un demi-soustracteur avec un soustracteur complet



Solution 2 : Elle consiste à mettre les deux nombres A et B sur une table de vérité et ensuite ignorer les combinaisons pour lesquelles  $B > A$ . Puis faire le résultat de la soustraction

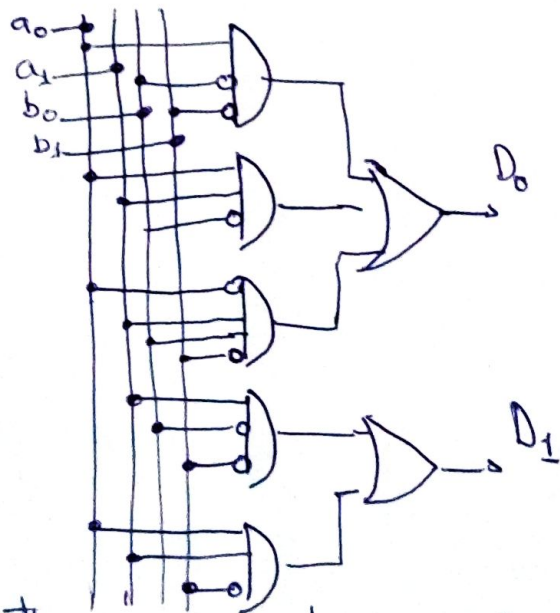
entrées				sorties	
A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0

Table de vérité

Equations booléennes

$$d_0 = \bar{b}_1 \bar{b}_0 a_0 + a_1 a_0 \bar{b}_0 + a_1 \bar{a}_0 \bar{b}_1 b_0$$

$$d_1 = a_1 \bar{b}_1 \bar{b}_0 + a_0 a_1 \bar{b}_1$$

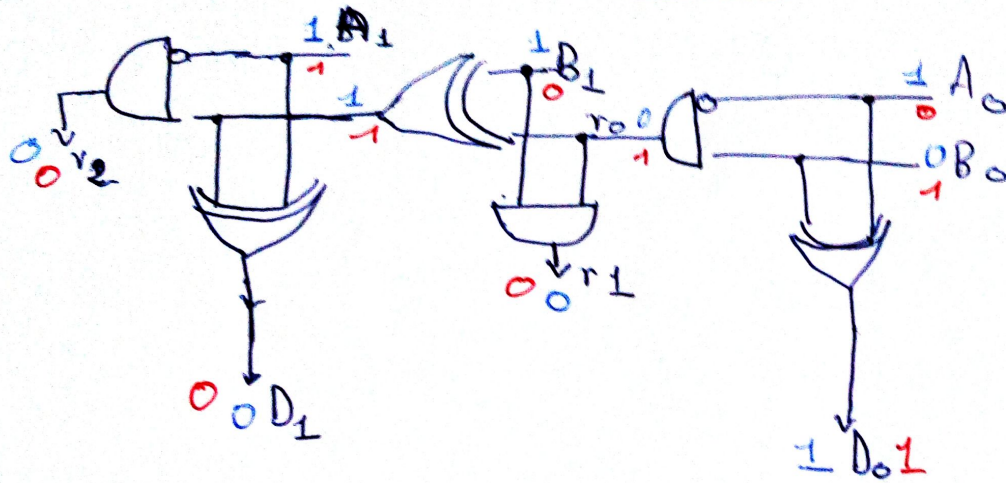


Solution 3

La 3<sup>ème</sup> solution consiste à mettre en cascade 2 demi-additionneurs et 2 demi-soustracteurs. Schéma détaillé à faire ; ci-dessous le schéma simplifié



### schéma de la solution 3



$$A_1A_0 - B_1B_0 = D_1D_0$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ -10 \\ \hline 01 \\ \\ 10 \\ -01 \\ \hline 01 \end{array}$$

③