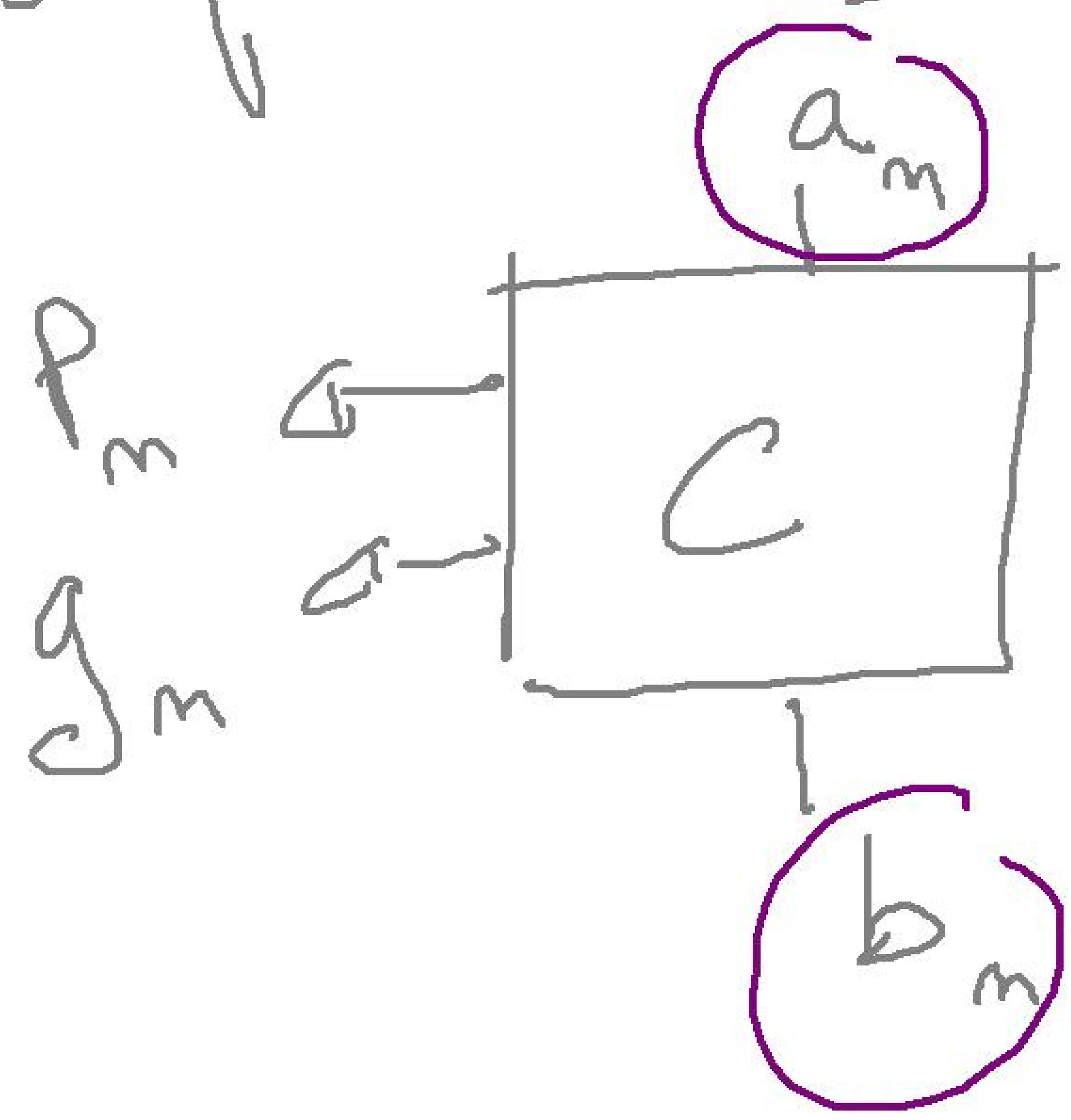
Séquence n° 1

Exercice 1.2 Comparateur itératif en commençant par les bits de poids faibles

1) Comparateur 1 bit élémentaire



→ Si $a_n = b_n$ $= 1$ / $= 0$

→ $p_n = g_n = 0$

→ Si $a_n > b_n$

→ $g_n = 1$
$p_n = 0$

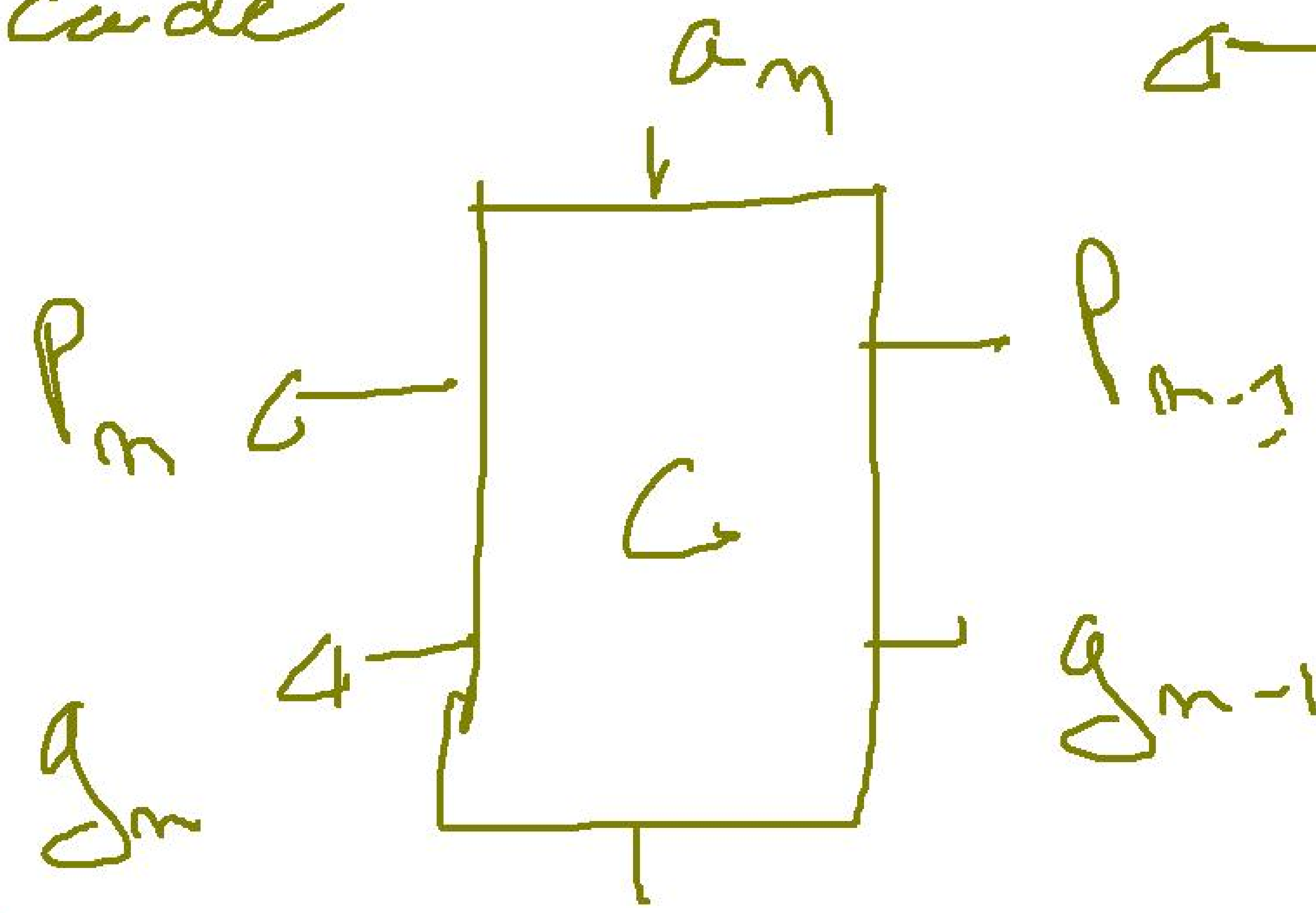
→ Si $b_n > a_n$

→ $g_n = 0$
$p_n = 1$

⚠ $p_n = g_n \neq 1$
à proscrire.

2/ Comparateur 1 bit avec une entrées de cascade

pondération croissante



b_m

⚠ Uniquement si on compare à partir des bits de poids faibles

Quel ordre de priorité entre (a_m, b_m) et (p_{m-1}, g_{m-1}) ?

si $a_m = b_m \Rightarrow \begin{cases} p_m = p_{m-1} \\ g_m = g_{m-1} \end{cases}$

si $a_m > b_m \Rightarrow \begin{cases} p_m = 0 \\ g_m = 1 \end{cases}$

si $a_m < b_m \Rightarrow \begin{cases} p_m = 1 \\ g_m = 0 \end{cases}$

Comment réaliser le circuit ?

→ Table de vérité

→ Tableau de Karnaugh

→ fonction algébrique simplifiée

↳ réalisation.

si $a_k = b_k$

$P_k = P_{k-1}$

$g_k = g_{k-1}$

$a < b$

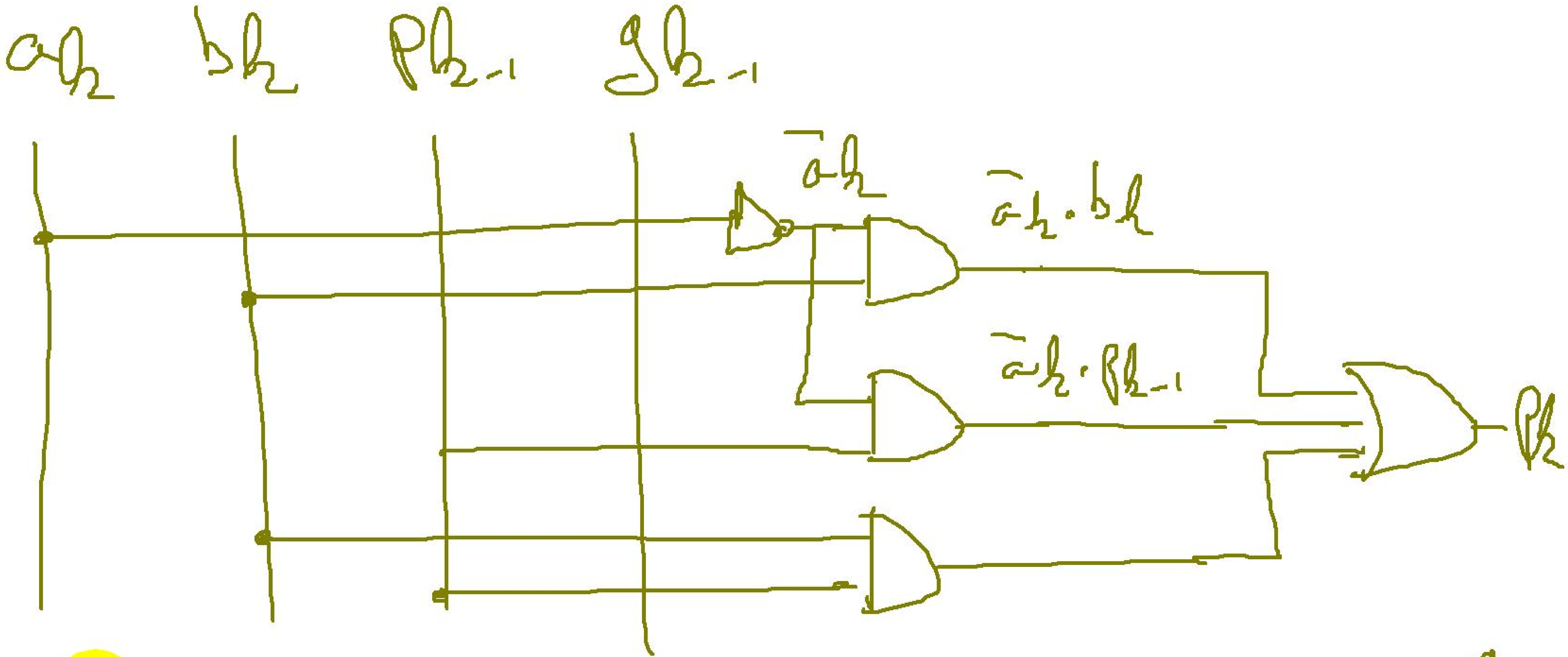
$P_{k-1} g_{k-1}$ \ $a_k b_k$	00	01	11	10
00	P_k: 0, g_k: 0	P_k: 1, g_k: 0	P_k: 0, g_k: 0	P_k: 0, g_k: 1
01	P_k: 0, g_k: 1	P_k: 1, g_k: 0	P_k: 0, g_k: 1	P_k: 0, g_k: 1
11	P_k: x, g_k: x	P_k: x, g_k: x	P_k: x, g_k: x	P_k: x, g_k: x
10	P_k: 1, g_k: 0	P_k: 1, g_k: 0	P_k: 1, g_k: 0	P_k: 0, g_k: 1

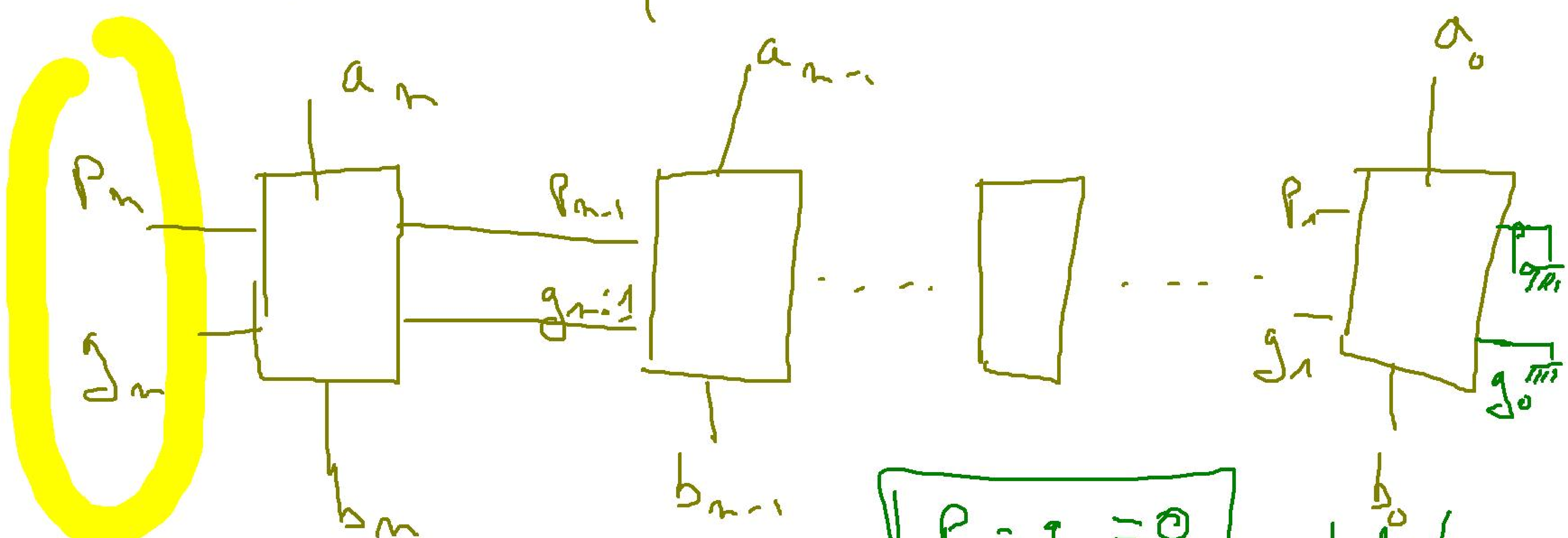
Expression →

$g_k = \underset{1}{a_k \overline{b_k}} + \underset{2}{a_k g_{k-1}} + \underset{3}{\overline{b_k} g_{k-1}}$

$P_k = \underset{1}{\overline{a_k} b_k} + \underset{2}{\overline{a_k} P_{k-1}} + \underset{3}{b_k P_{k-1}}$

$$p_k = \bar{a}_k b_k + \bar{a}_k p_{k-1} + b_k p_{k-1}$$





$\boxed{p_0 = g_0 = 0}$ initialisation

Comparateur en commençant par les bits de poids forts :

Seuls les ordres de priorité sont modifiés

- Si $a_n = b_n \Rightarrow$ RAS
$$\Rightarrow \begin{cases} p_{n-1} = p_n \\ g_{n-1} = g_n \end{cases}$$

- si $a_n > b_n$
$$\Rightarrow \begin{cases} p_n = 0 \\ g_n = 1 \end{cases}$$ quelles que soient p_{n-1} et g_{n-1}

- si $b_n > a_n$
$$\Rightarrow \begin{cases} p_n = 1 \\ g_n = 0 \end{cases}$$ quelles que soient p_{n-1} et g_{n-1}

Carte Karnaugh → réaliser la fonction.

Ex 1.3

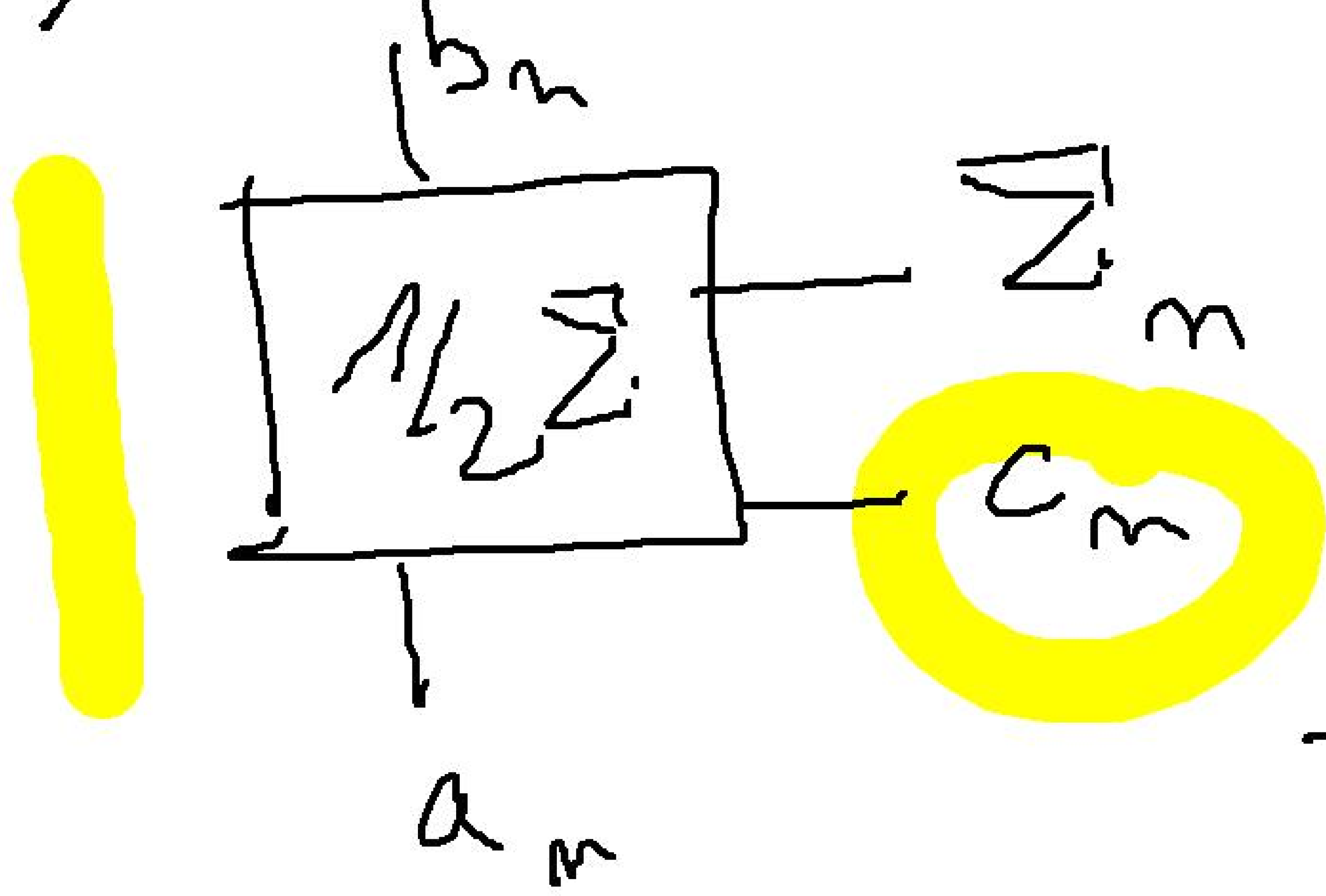
si $X=0$ et $Y=1$ alors $S = A$ et B

X	Y
0	0
0	1
1	0
1	1

Traiter l'additionneur dans un premier temps pour simplifier l'exercice ...

Ex 1.4 : Additionneur

1/ 1/2 additionneur 1 bit :



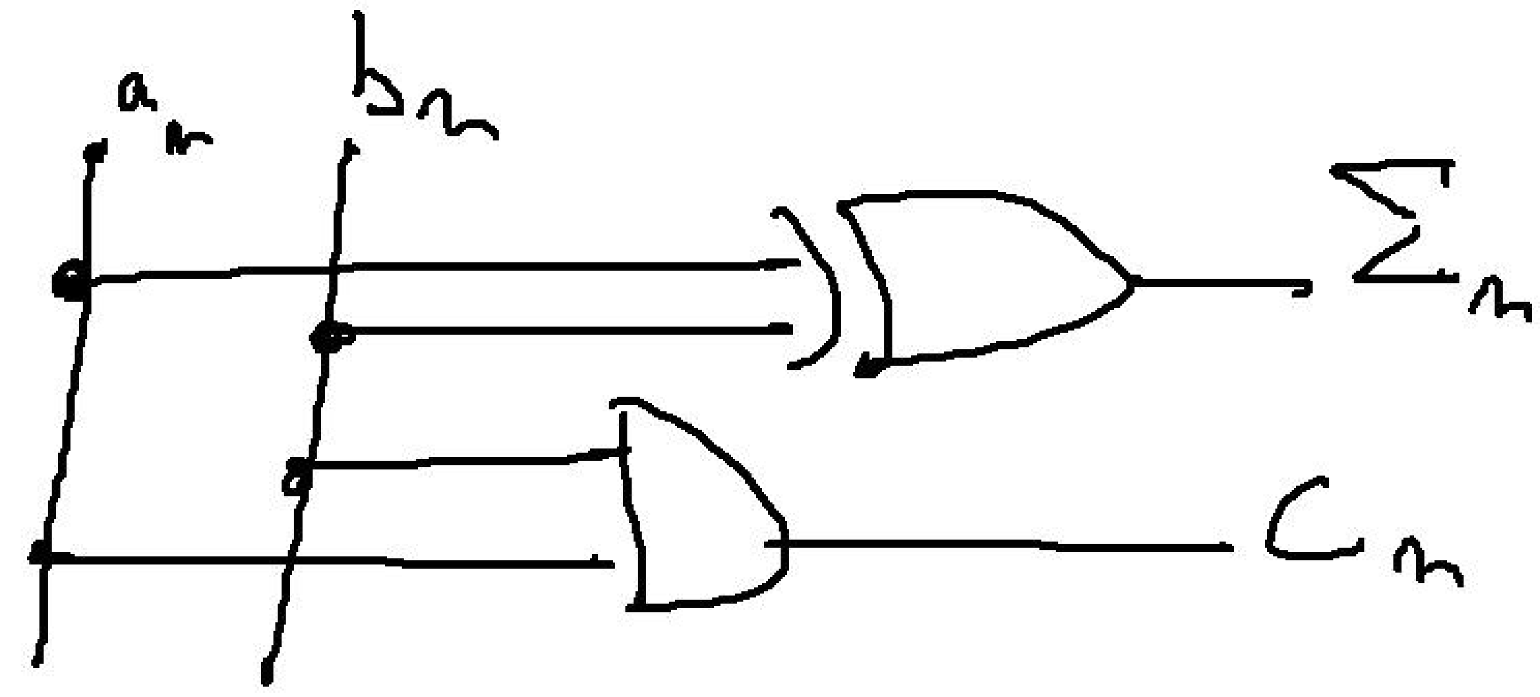
a) Table de vérité

a_n	b_n	Σ_n	C_n
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

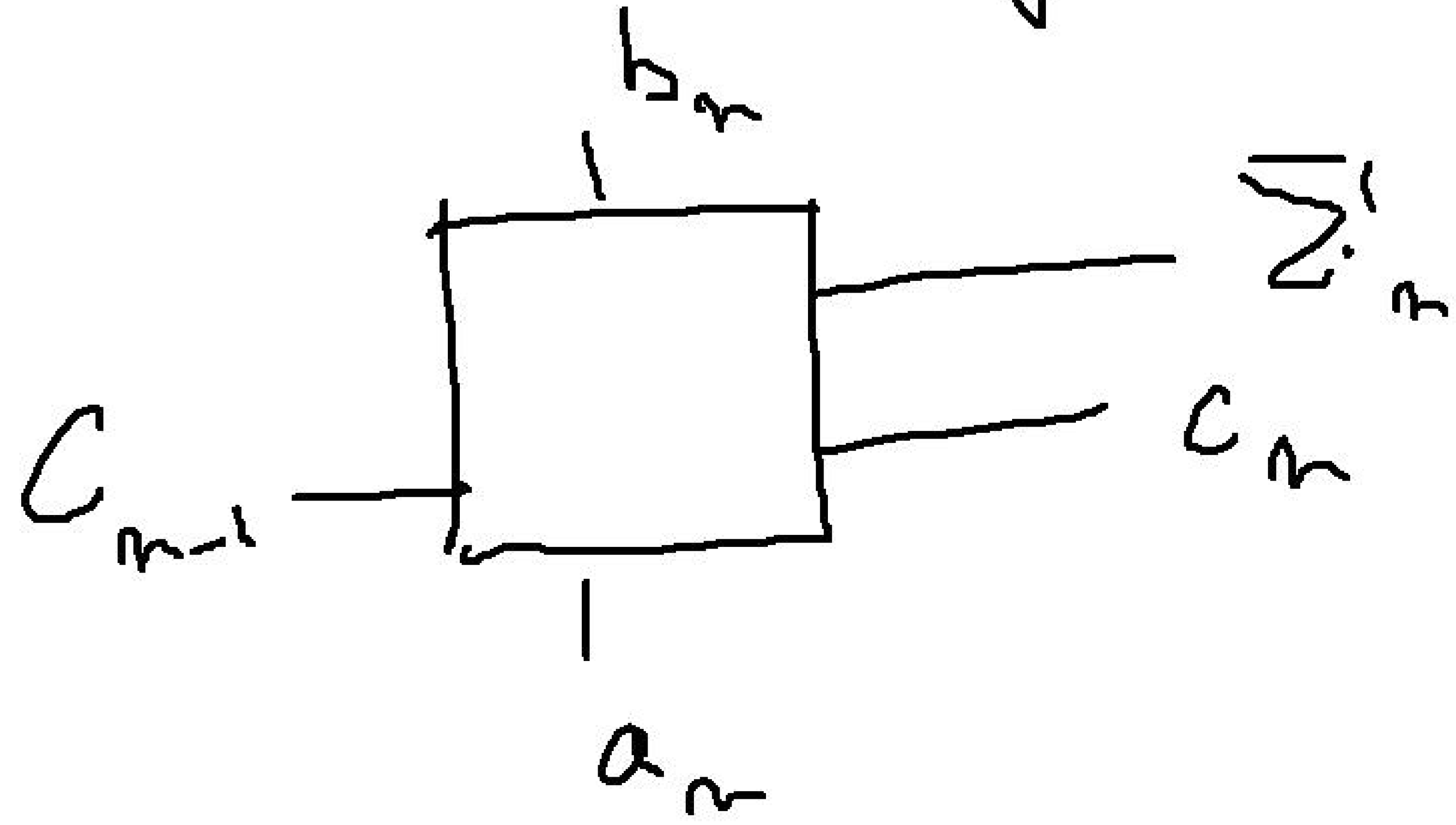
Sans passer par Karnaugh :

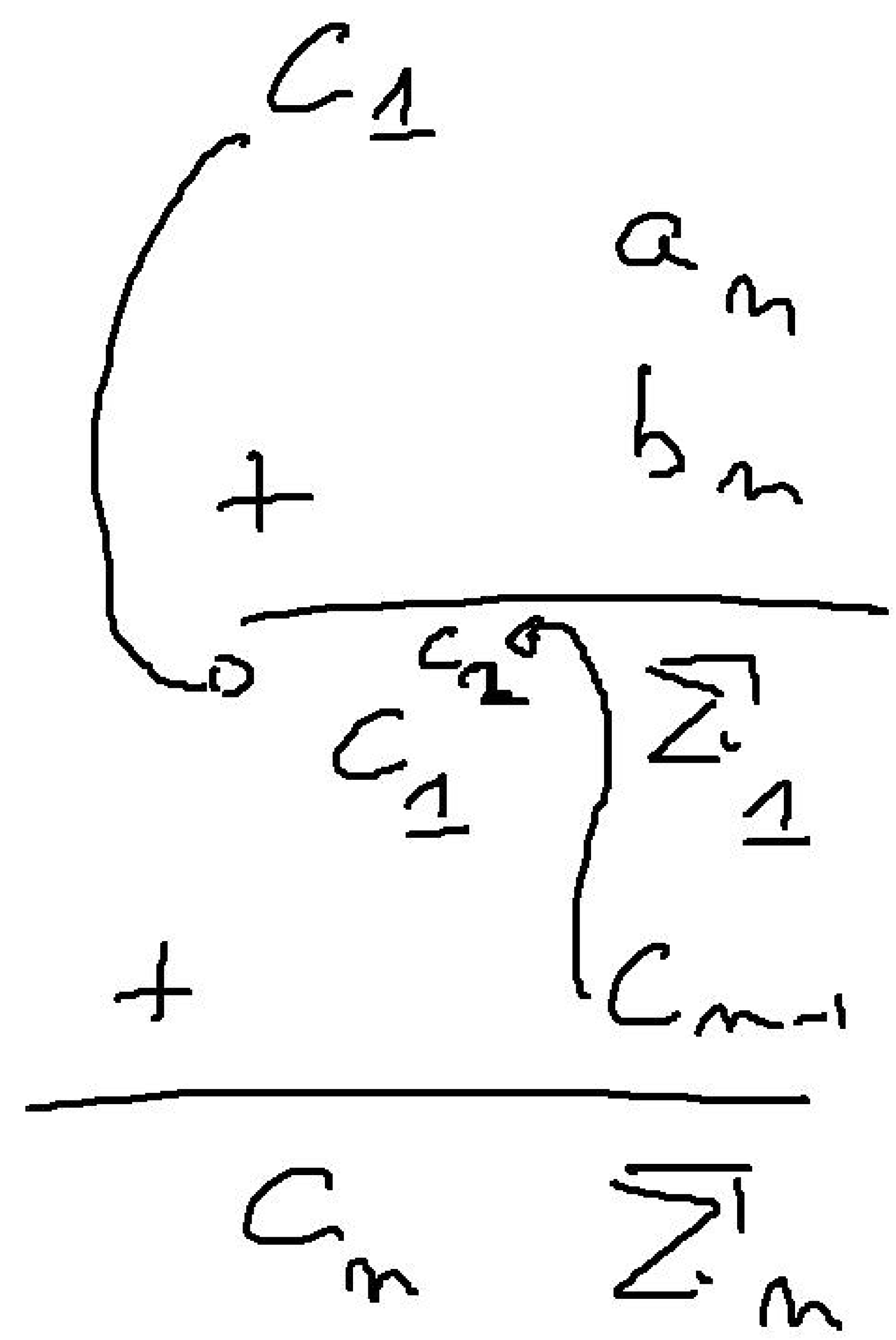
$\Sigma_n = a_n \cdot \overline{b_n} + \overline{a_n} \cdot b_n = a_n \oplus b_n$

$C_n = a_n \cdot b_n$



2/ Additionneur complet





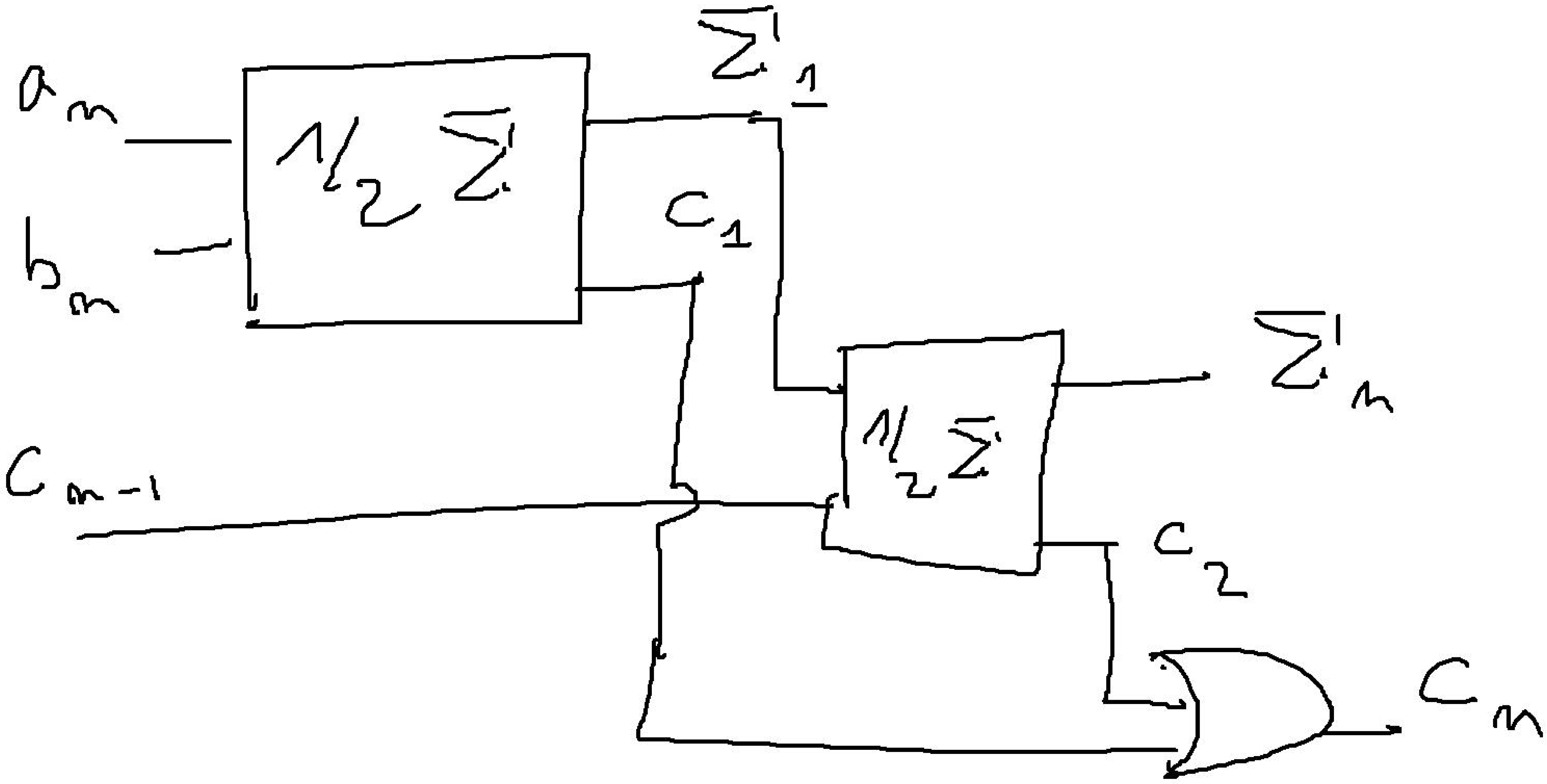
$$\begin{cases} C_n = C_2 + C_1 \\ \Sigma'_n = \Sigma'_1 + C_{n-1} \end{cases}$$

avec

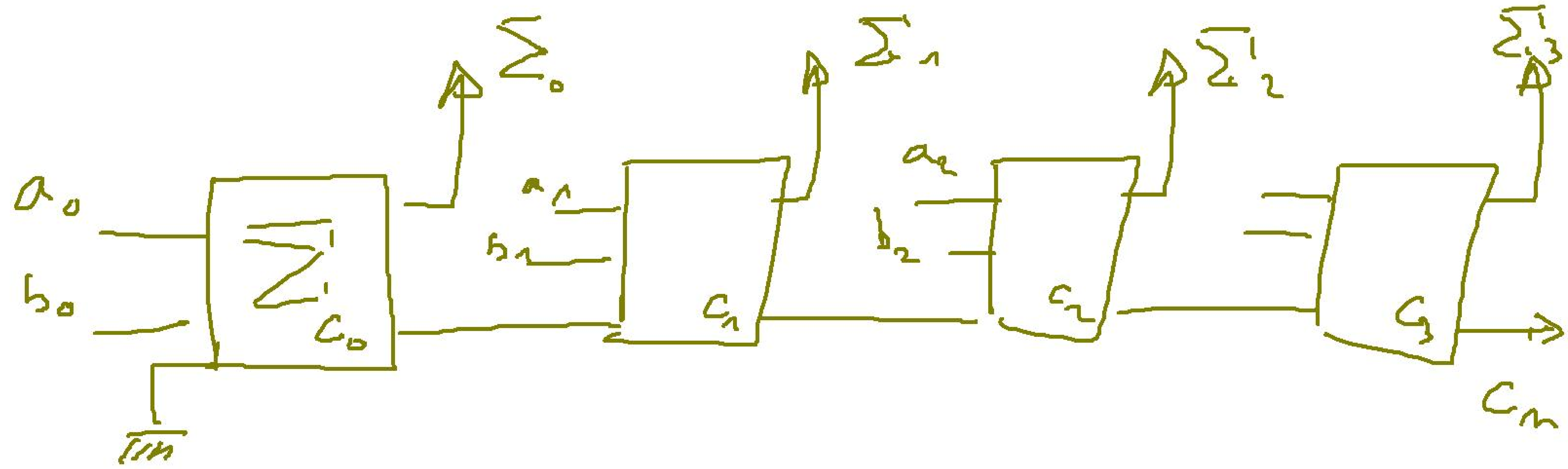
$$\begin{cases} \Sigma'_1 = a_n \oplus b_n \\ C_1 = a_n \cdot b_n \\ C_2 = \Sigma'_1 \cdot C_{n-1} = a_n \oplus b_n \cdot C_{n-1} \end{cases}$$

$$C_n = C_2 + C_1 = \left(\overline{a_n}\, b_n + a_n \overline{b_n} \cdot\right) C_{n-1} + a_n \cdot b_n$$

$$\Sigma'_n = a_n \oplus b_n \oplus C_{n-1}$$



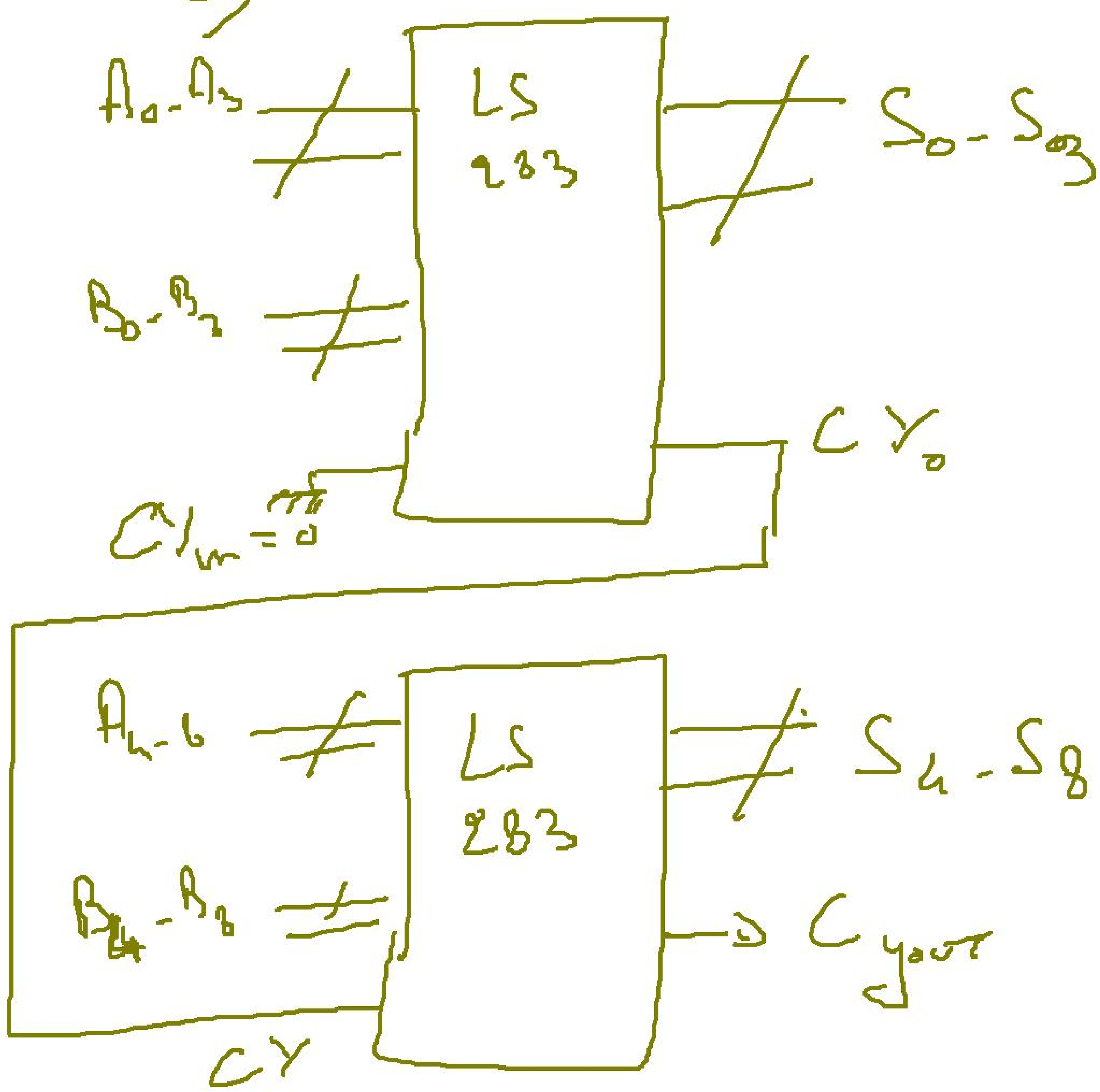
3/



initialise la retenue
amont du rang 0

4) a) b)

c)



5/ Soustraction

a) Nombre négatif = complement à 2 du nombre positif

= complement à 1 (nbre positif) + 1

$$X - Y = X + (-Y)$$

$$= X + C_1(Y) + 1$$

$\Longrightarrow$ Séquences 2 et 3