

# Correction exam 1IN 2013-2014

1 - méthode 1 : on fait la table de vérité de  $A \cdot (B \oplus (C \oplus D))$  et de  $A \cdot B \oplus A \cdot C \oplus A \cdot D$  et on constate qu'elles sont identiques

méthode 2 : on démontre d'abord que  $A \cdot (B \oplus X) = AB \oplus AX$  (1)

$$\text{en effet : } A(B \oplus X) = A(B\bar{X} + \bar{B}X) = AB\bar{X} + A\bar{B}X$$

$$\left. \begin{aligned} AB \oplus AX &= AB \cdot \bar{A}X + \bar{A}B \cdot AX = AB(\bar{A}X + AX) + (\bar{A}B + \bar{A}B)AX \\ &= AB\bar{X} + A\bar{B}X \end{aligned} \right\} =$$

$$\text{enfin : } A(B \oplus C \oplus D) = A(B \oplus (C \oplus D)) = AB \oplus A \cdot (C \oplus D) \text{ d'après (1)}$$

$$= AB \oplus (AC \oplus AD) \text{ d'après (1)}$$

$$= AB \oplus AC \oplus AD \quad \square$$

Le résultat est généralisable à un nombre quelconque de termes.

$$A \cdot (B \oplus C \oplus D \oplus \dots) = AB \oplus AC \oplus AD \oplus \dots$$

$$2. \quad C516_{16} = 1100 \ 0101 \ 0001 \ 0110_2$$

$$4B16_{16} = 0100 \ 1011 \ 0001 \ 0110_2$$

$$\begin{array}{r} \text{négatif} \\ -15082 \\ +19222 \\ \hline -4140 \\ \text{1er de débordement} \\ \hline (V=0) \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{r} \overset{1}{1} \overset{1}{1} \overset{1}{0} \overset{1}{0} \ 0101 \ 0001 \ 0110 \\ + \\ 0100 \ 1011 \ 0001 \ 0110 \\ \hline 0001 \ 0000 \ 0010 \ 1100 \\ \downarrow \\ C=1 \end{array} \right|$$

$$\begin{array}{r} \text{pas négatif} \\ 50454 \\ +19222 \\ \hline 41676 \\ \text{faux} \\ \text{débordement} \\ \hline \text{car } C=1 \end{array}$$

3 -

a1	a0	b1	b0	$\Delta 3$	$\Delta 2$	$\Delta 1$	$\Delta 0$
0	0	0	0				
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1				
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1

On remarque que :

$$\Delta 3 = a1 \cdot a0 \cdot b1 \cdot b0$$

$$\Delta 0 = a0 \cdot b0$$

( $\Delta 1$ )

a1 \ b0	a0	00	01	11	10
00					
01				1	1
11			1		1
10		1	1		

( $\Delta 2$ )

a1 \ b0	a0	00	01	11	10
00					
01					
11					1
10				1	1

$$\Delta 1 = \bar{a}1 \cdot a0 \cdot b1 + b1 \cdot \bar{b}0 \cdot a0 + \bar{b}1 \cdot b0 \cdot a1 + a1 \cdot \bar{a}0 \cdot b0$$

$$\Delta 2 = b1 \cdot \bar{b}0 \cdot a1 + a1 \cdot \bar{a}0 \cdot b1$$

module mult (a[1..0], b[1..0] ;  $\Delta$ [3..0])

$$\Delta[3] = a[1] * a[0] * b[1] * b[0];$$

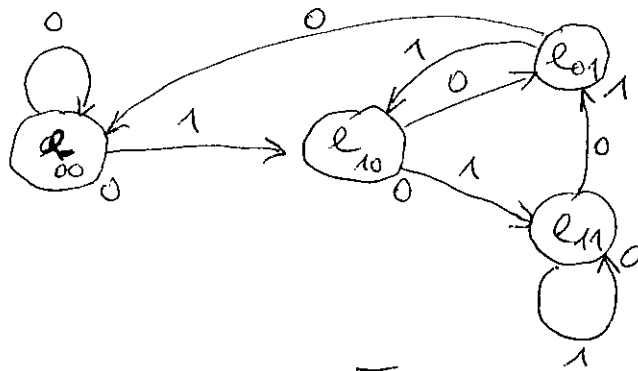
$$\Delta[2] = a[1] * b[1] * b[0] + a[1] * a[0] * b[1];$$

$$\Delta[1] = a[1] * a[0] * b[1] + b[1] * b[0] * a[0] + b[1] * b[0] * a[1] + a[1] * a[0] * b[0];$$

$$\Delta[0] = a[0] * b[0];$$

end module

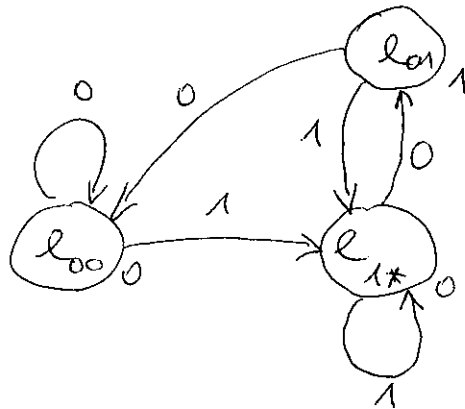
4- C'est un circuit de Moore car la sortie ne dépend que de l'état (= les valeurs des boscules)



E	état	état
0	$l_{00}$	$l_{00}$
1	$l_{00}$	$l_{10}$
0	$l_{01}$	$l_{00}$
1	$l_{01}$	$l_{10}$
0	$l_{10}$	$l_{01}$
1	$l_{10}$	$l_{11}$
0	$l_{11}$	$l_{01}$
1	$l_{11}$	$l_{11}$

état	S
$l_{00}$	0
$l_{01}$	1
$l_{10}$	0
$l_{11}$	0

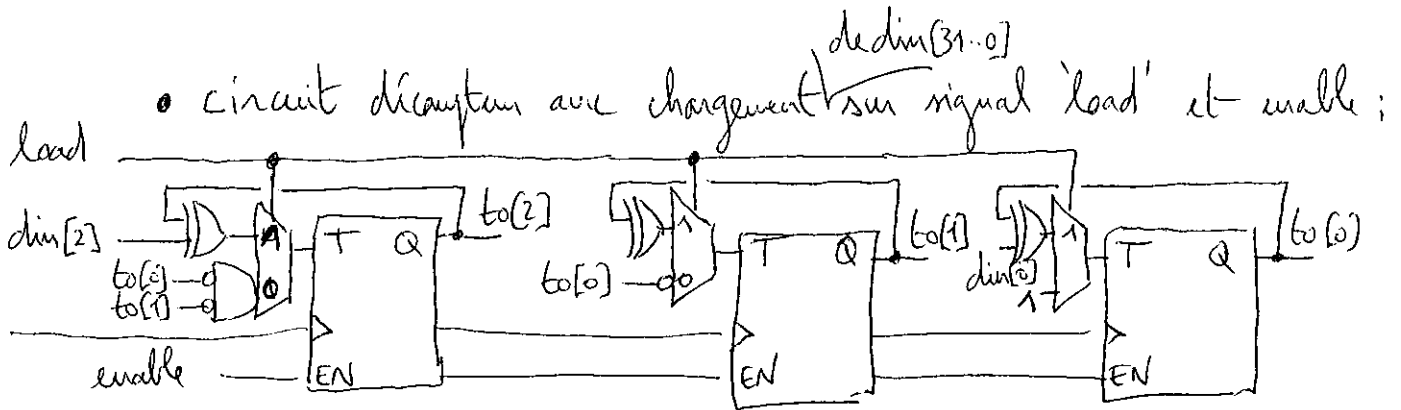
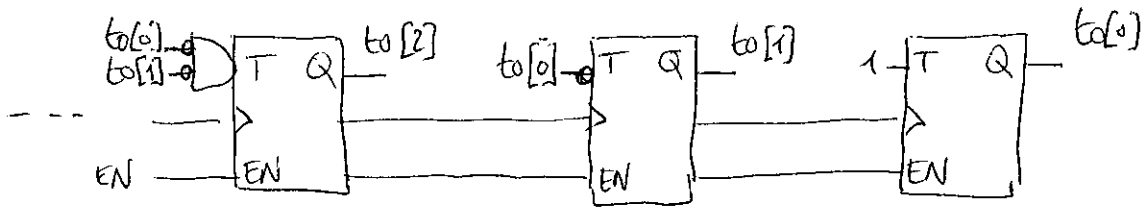
$$l_{10} \equiv l_{11}$$



graphe simplifié

circuit détecteur de la séquence 1,0

5- • circuit d'compteur avec enable :



On détecte 'load' lorsque  $to[31..0] = 0$

module time-out (rst, clk, en, din [31..0] : to[31..0], to-out)

// d'compteur avec enable et load

$to[31..0] := tto[31..0] * /to[31..0] + /tto[31..0] * to[31..0];$

$to[31..0].clk = clk;$

$to[31..0].rst = rst;$

$to[31..0].ena = en;$

$tto[0] = /load + load * /din[0] * to[0] + load * din[0] * /to[0];$

$tto[1] = /load * /to[0] + load * /din[1] * to[1] + load * din[1] * /to[1];$

$tto[2] = /load * /to[0] * /to[1] + load * /din[2] * to[2] + load * din[2] * /to[2];$

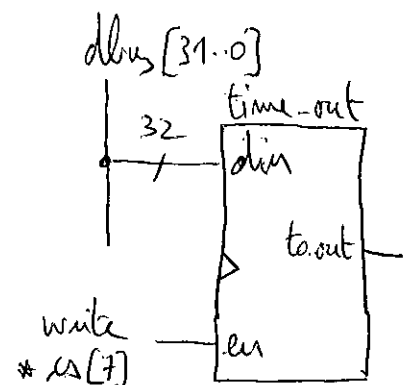
---

// détection de la valeur 0 → chargement

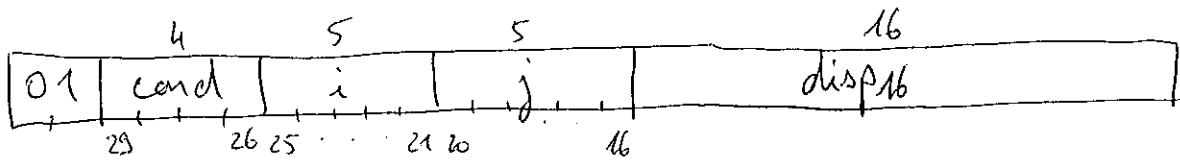
$zero32(to[31..0], load);$

$to-out = load;$

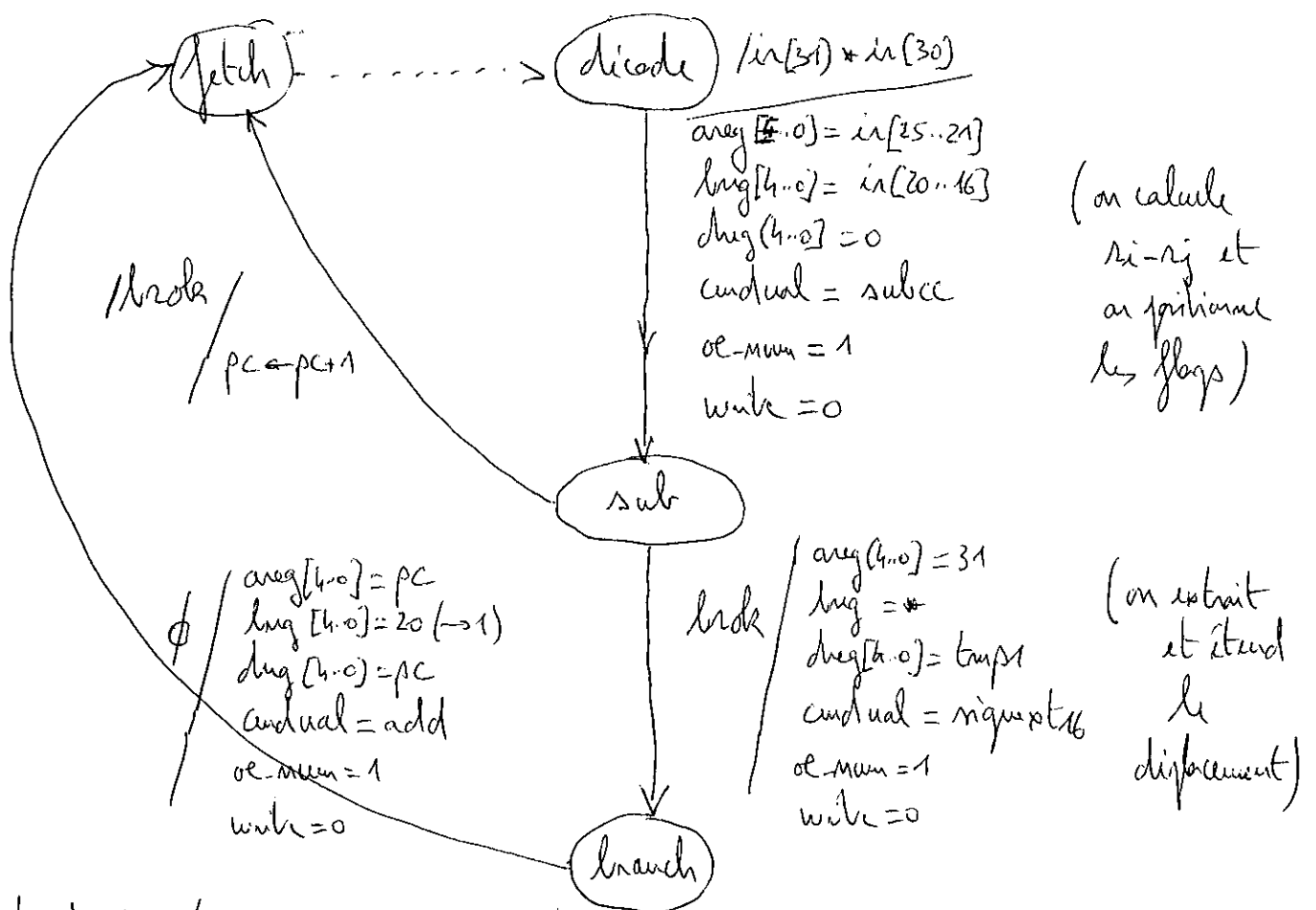
end module



6 - l'instruction ne s'insère pas naturellement, ni dans les instructions de calcul, ni dans les instructions de branchement  
 → on la met dans un format à part, par exemple :



- + il faut ajouter une commande  $\text{signext}_{16}$  à l'UAL
- + il faut modifier le  $\text{signext}_{16}$  comme suit :



$\text{decond}_{16} \text{to } 16(ir[23..26]; \text{dcond}[15..0]);$   
 $\text{break} = \text{dcond}[8] + \text{dcond}[1] * Z + \dots$  ;

7 - a) affsq: set 0xA0000000, %r7  
      retq 0x1111, %r8  
      st %r8, [%r7+1]  
      st %r1, [%r7]  
      ret

      b) set 0x90000000, %r6  
loop: ld [%r6], %r1  
      cmp %r1, 0  
      beq fin  
      call affsq  
      ba loop  
fin: ba fin