

I- Le microcontrôleur est muni d'une UAL permettant de réaliser des calculs logiques et arithmétiques, dans ce qui suit on va répondre à des questions permettant de comprendre le traitement des opérations dans l'UAL , en utilisant d'autres circuits .

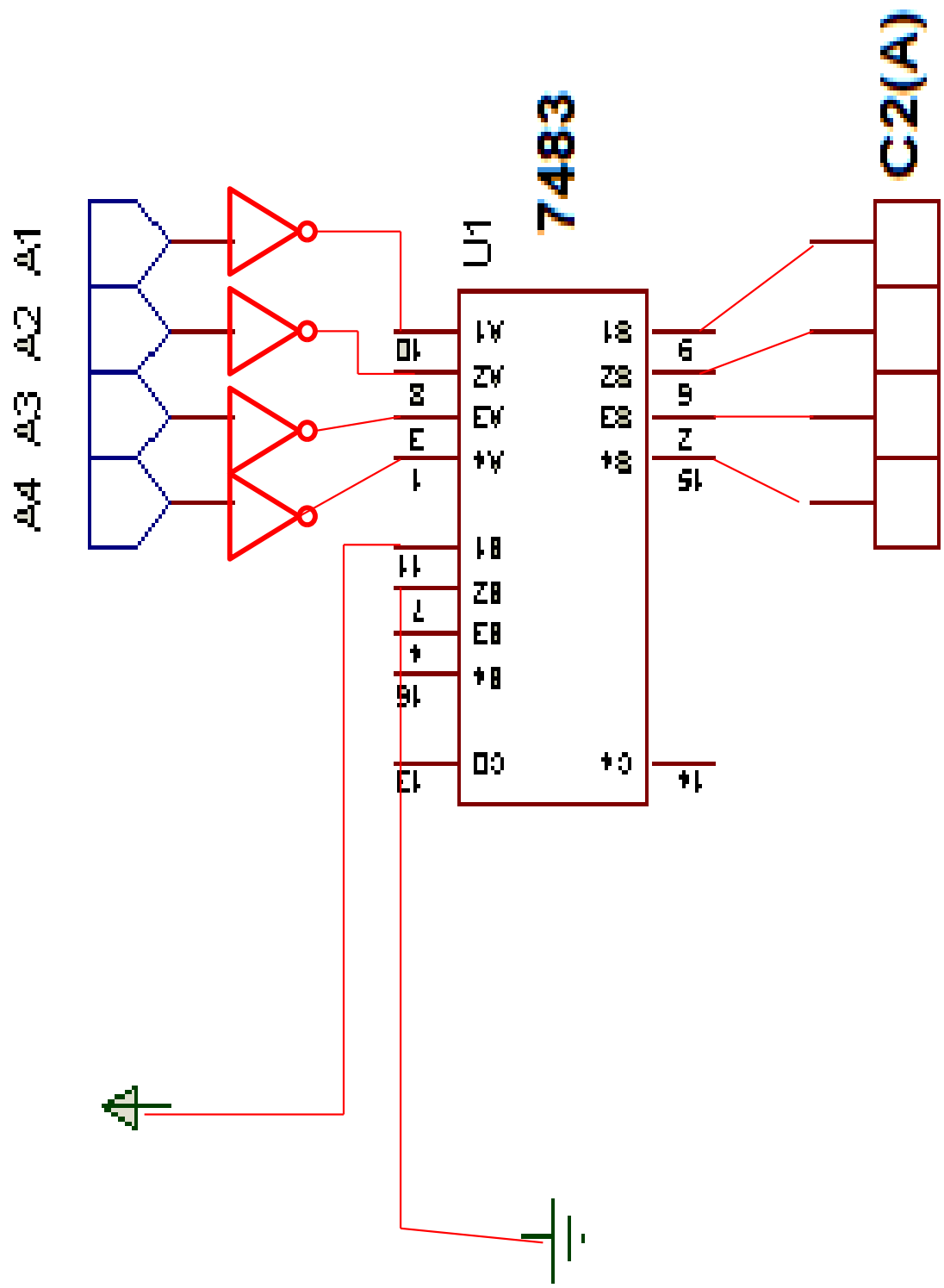
I-1/ Soit  $C_2(A)$  le complément à 2 d'un chiffre binaire A sur « n » bits .  
Cocher la réponse exacte :

$C_2(A) = \overline{A}$

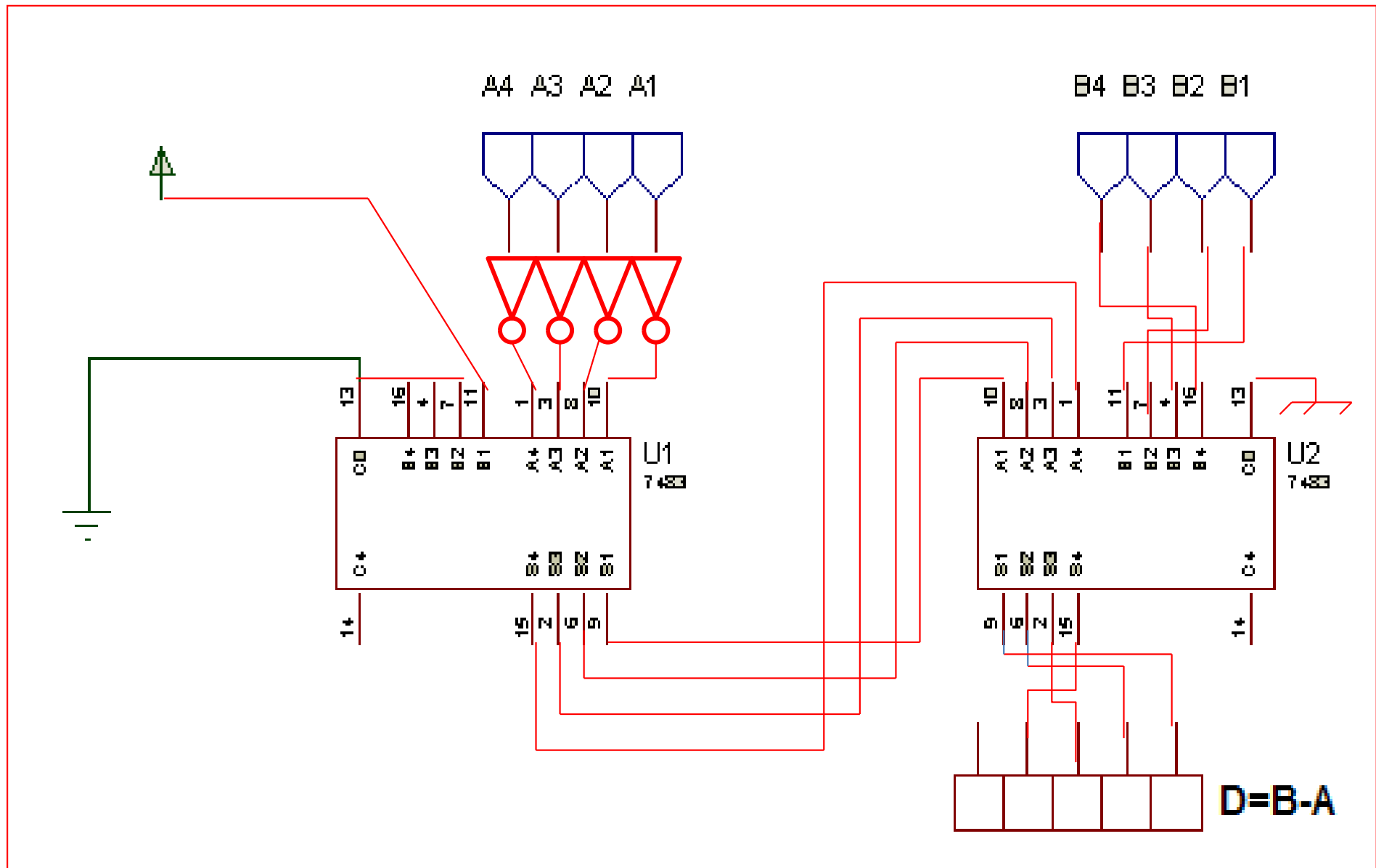
$C_2(A) = \overline{A} + 1$

$C_2(A) = \overline{A} - 1$

Compléter le schéma de câblage suivant permettant d'obtenir le complément à 2 de « A » sur un format de 4 bits en utilisant des fonctions logiques « NON » et le circuit intégré additionneur binaire à 4 bits 7483:



Compléter le câblage du circuit effectuant l'opération ( $D = B - A$ ) en binaire, A et B étant deux nombres binaires à 4 bits :



## I-2/ Etude de l'unité arithmétique et logique UAL:

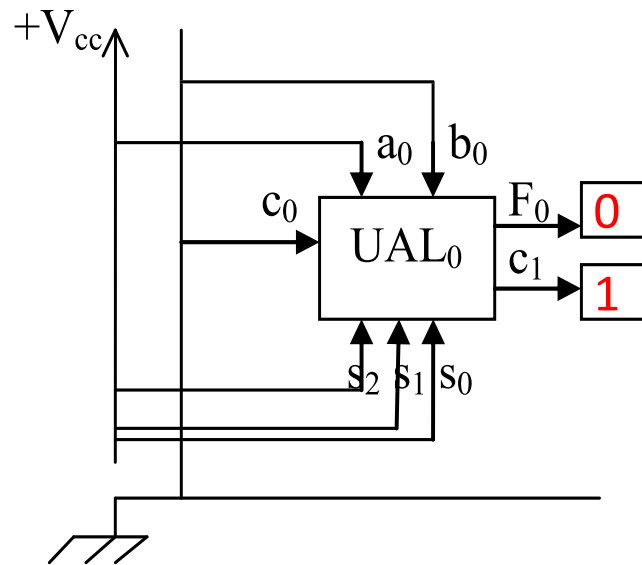
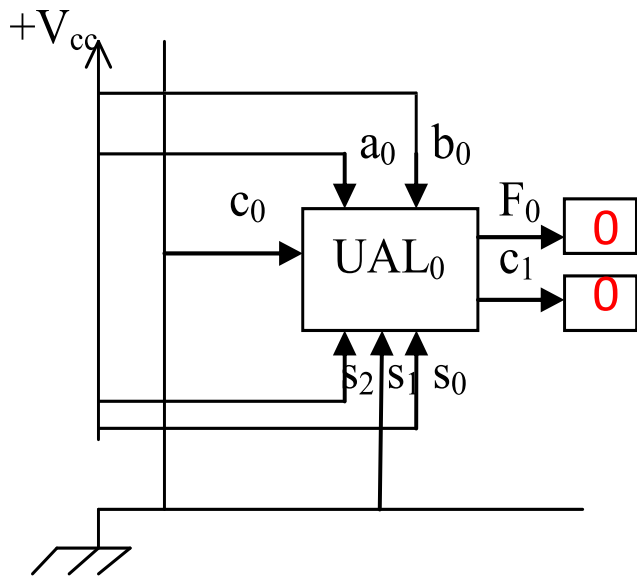
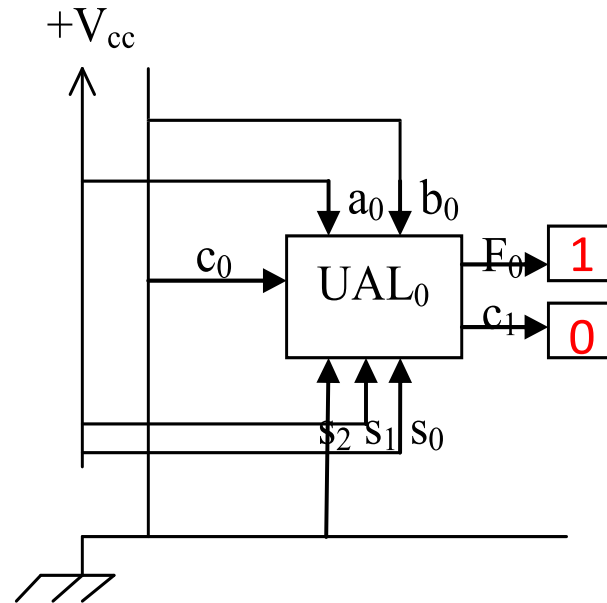
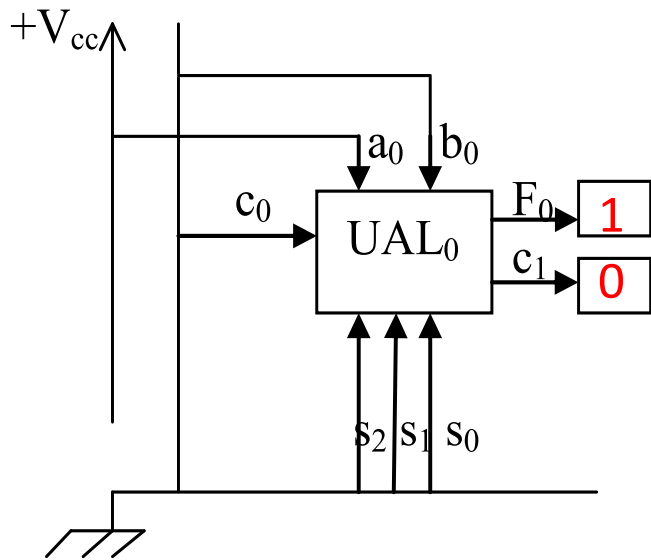
I-2-1/ UAL à un bit (voir dossier technique P :  $\frac{3}{4}$  Fig.1) :  
Compléter sa table de fonctions en fonction de  $(a_0, b_0, c_0)$  :



S2	S1	S0	F0 (fonction)
0	0	0	$a_0 \text{ NAND } b_0$
0	0	1	$a_0 \text{ NOR } b_0$
0	1	0	$\text{NOT } b_0$
0	1	1	$a_0 \text{ PLUS } b_0 \text{ PLUS } c_0$
1	0	0	$a_0 \text{ NAND ( NOT } b_0 \text{ )}$
1	0	1	$a_0 \text{ NOR ( NOT } b_0 \text{ )}$
1	1	0	$b_0$
1	1	1	$a_0 \text{ PLUS (NOT } b_0 \text{) PLUS } c_0$



- Compléter par des ( 0 ou 1 ) les cases vides de l'état des sorties  $F_0$  et  $C_1$  :



I-2-2/ UAL à 4 bits : (voir dossier technique P :  $\frac{3}{4}$  Fig.2) :



Compléter le tableau des sorties de l'UAL par des ( 0 ou 1) pour :

$$A = a_3a_2a_1a_0 = 1010 \quad B = b_3b_2b_1b_0 = 1110$$



$S_2$	$S_1$	$S_0$	$F_3 F_2 F_1 F_0$	$C_4$
0	0	1	0 0 0 1	0
0	1	1	1 0 0 0	1
1	1	1	1 0 1 1	0

II- Circuit d'affichage de la pente du tapis:

II-1/ La pente du tapis varie entre ( 0% et 14% ) par incrément de (0,5%), un compteur permet le comptage des incréments de la pente , si la pente choisie est de ( 5% ) ,quel sera le modulo du compteur ?

Compteur modulo: **10**

II-2/ On choisi un compteur binaire synchrone modulo 6 pour une pente donnée ,  
réalisé par des bascules (D et JK) à front montant, compléter ce qui suit :

Etat (n)

Q2	Q1	Q0 <sub>(LSB)</sub>	J2	K2	D1	D0
0	0	0	0	$\phi$	0	1
0	0	1	0	$\phi$	1	0
0	1	0	0	$\phi$	1	1
0	1	1	1	$\phi$	0	0
1	0	0	$\phi$	0	0	1
1	0	1	$\phi$	1	0	0

$Q_1Q_0$ $Q_2$	00	01	11	10	$J_2$
0	0	0	1	0	
1	$\phi$	$\phi$	-	-	

$$J_2 = Q_1 \cdot Q_0$$

$Q_1Q_0$ $Q_2$	00	01	11	10	$K_2$
0	$\phi$	$\phi$	$\phi$	$\phi$	
1	0	1	-	-	

$$K_2 = \overline{Q_0}$$

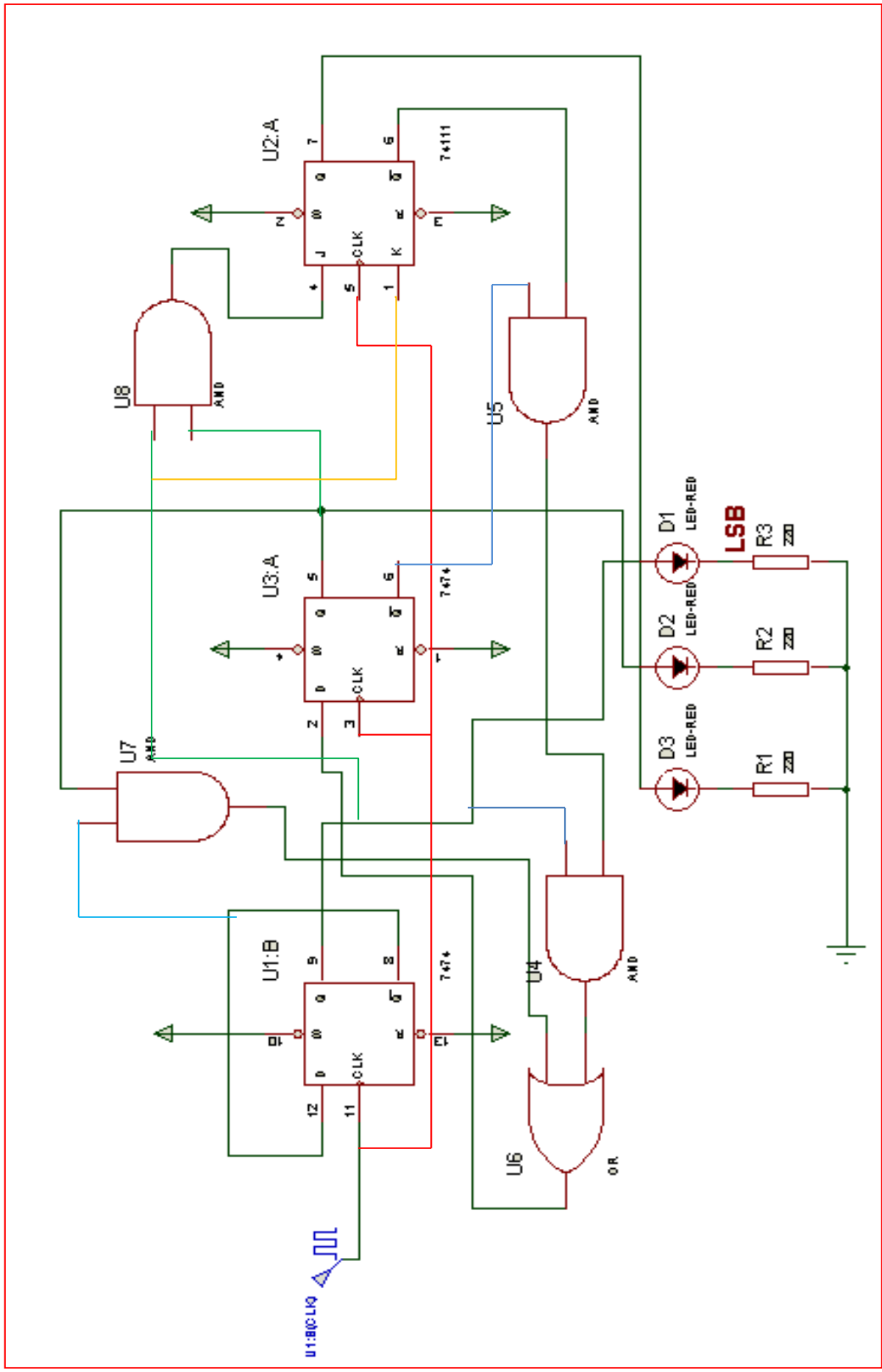
$Q_1Q_0$ $Q_2$	00	01	11	10	$D_1$
0	0	1	0	1	
1	0	0	-	-	

$$D_1 = \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_0 + Q_1 \cdot \overline{Q_0}$$

$Q_1Q_0$ $Q_2$	00	01	11	10	$D_0$
0	1	0	0	1	
1	1	0	-	-	

$$D_0 = \overline{Q_0}$$





### III- Circuit d'affichage des battements cardiaques:

III-1/ Si la fréquence cardiaque dépasse un seuil « S », alors le tapis s'arrête automatiquement afin d'assurer la sécurité de l'utilisateur .

Le seuil  $S = 220$  battements/minute, déduire le nombre de circuits intégrés utilisés pour réaliser ce compteur :

•Si on utilise le CI :4510 (voir dossier technique P : 4/4 Fig.3).



**3 Circuits intégrés** .....

•Si on utilise le CI :74193 (voir dossier technique P :4/4 Fig.4).

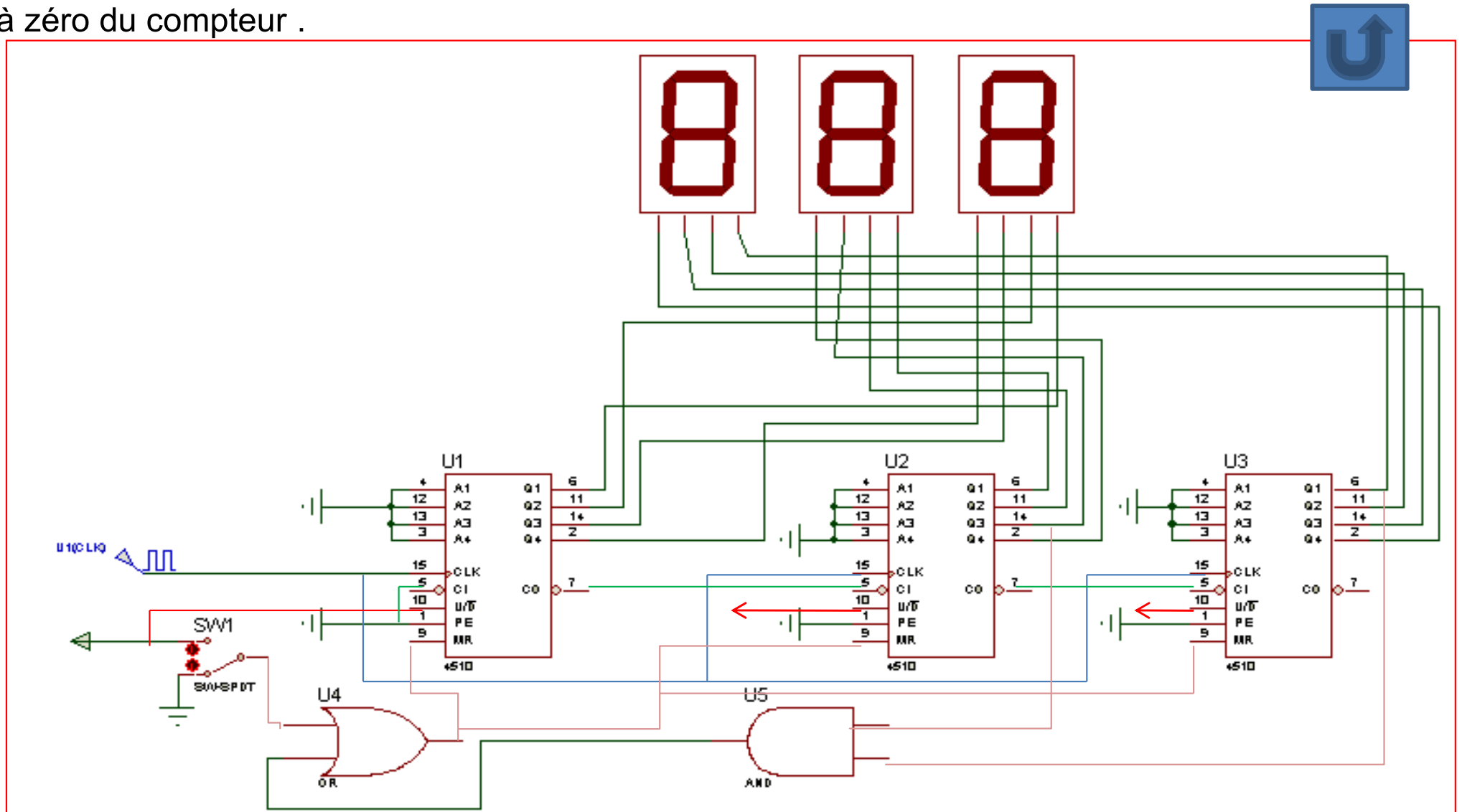


**2 Circuits intégrés** .....

III-2/ L'étude concerne maintenant les compteurs de la fréquence « f » des battements cardiaques par minute.

III-2-1/ Si  $f = 140$  batt/min ,le compteur utilisé est BCD synchrone modulo 140 réalisé par le circuit intégré : **4510** (voir dossier technique P :4/4 Fig.3).

Compléter le branchement, la mise en cascade étant **synchrone**, une entrée **RAZ** permet la remise à zéro du compteur .



III-2-2/ Un circuit permettant d'arrêter le moteur en cas d'égalité entre Le seuil  $S = 220$  batt/min et la sortie d'un **compteur binaire synchrone modulo 256** réalisé avec le CI :**74193** (voir dossier p :4/4 Fig.4), ce compteur est muni d'une entrées de remise à zéro RAZ. Ces deux chiffres sont comparés à l'aide du comparateur de deux nombres à 8 bits :Le CI **74688**. Compléter le schéma de ce circuit (comptage et comparaison) .

