

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 .

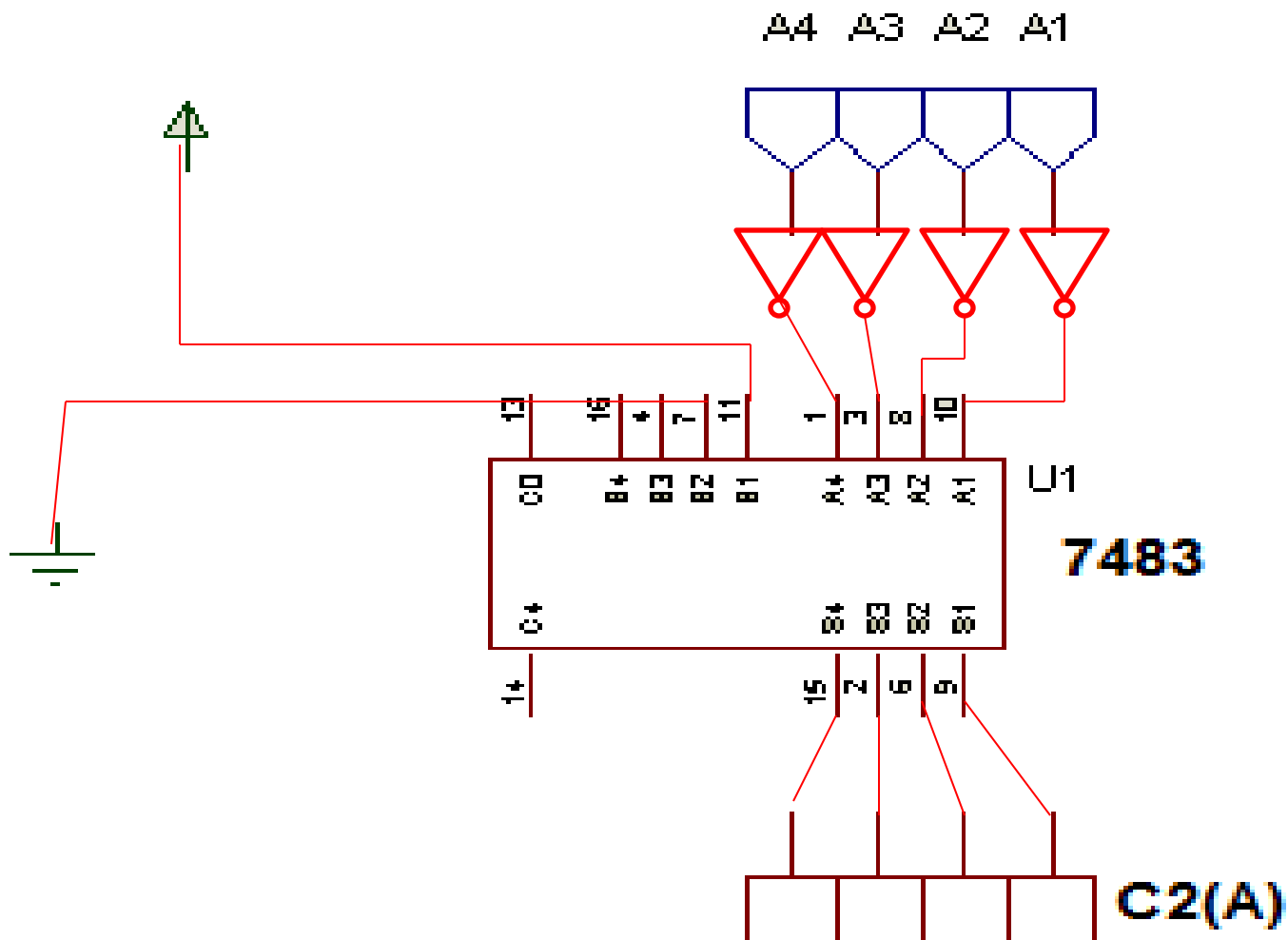
I-1/ Soit $C_2(A)$ le complément à 2 d'un chiffre binaire A sur « n » bits .
Cocher la réponse exacte :

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

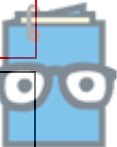
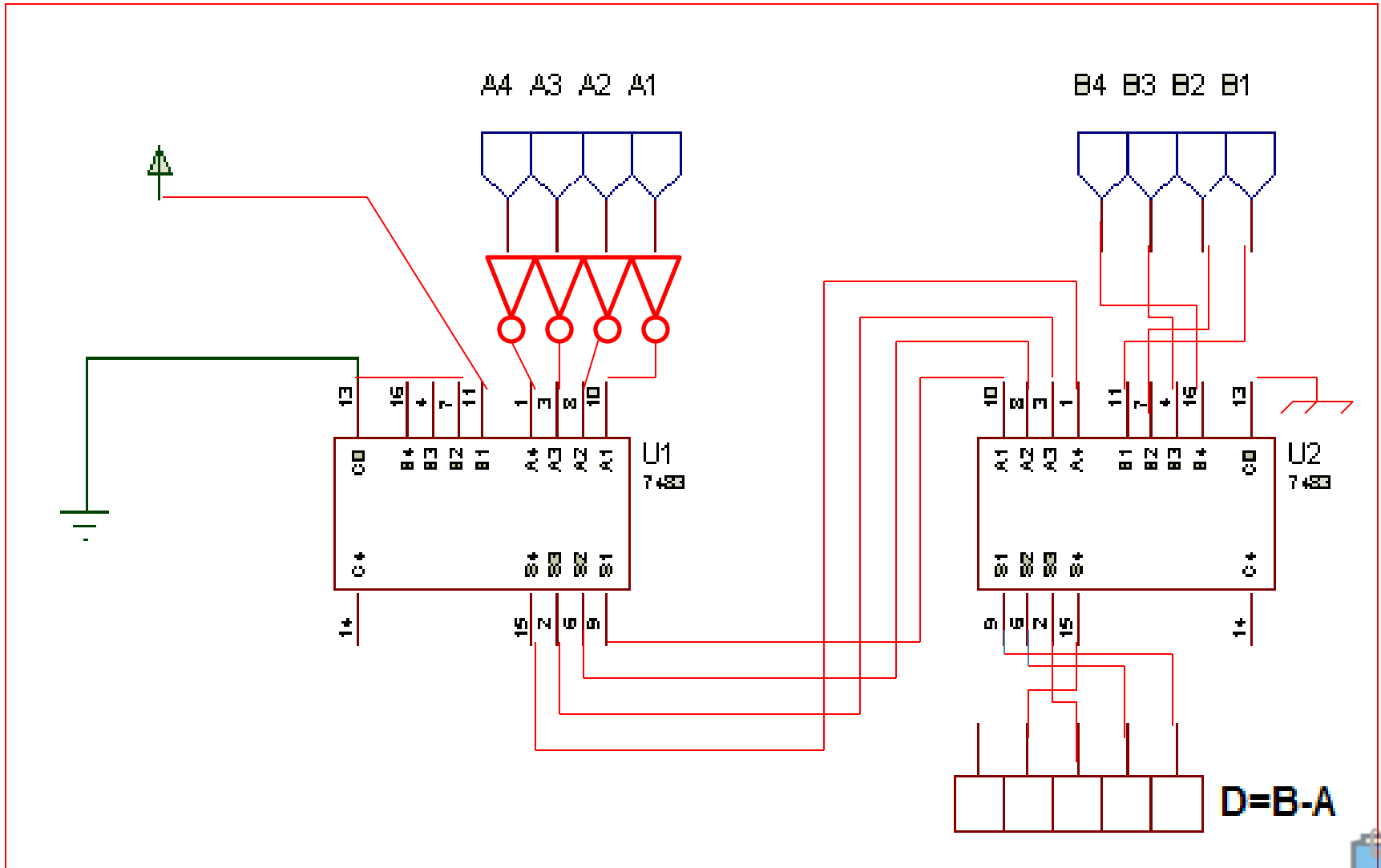
$C_2(A) = \overline{A} + 1$

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

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:

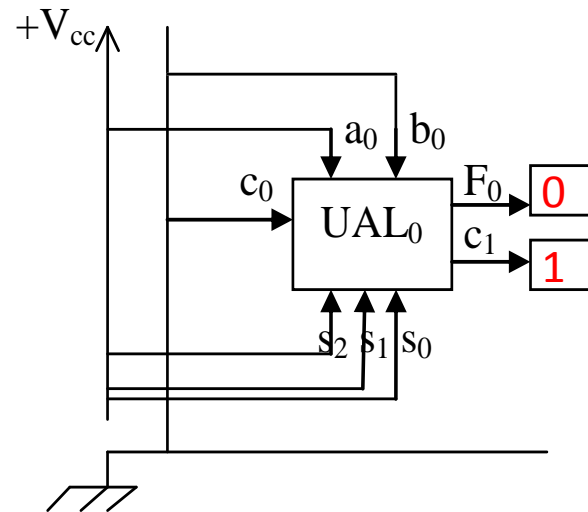
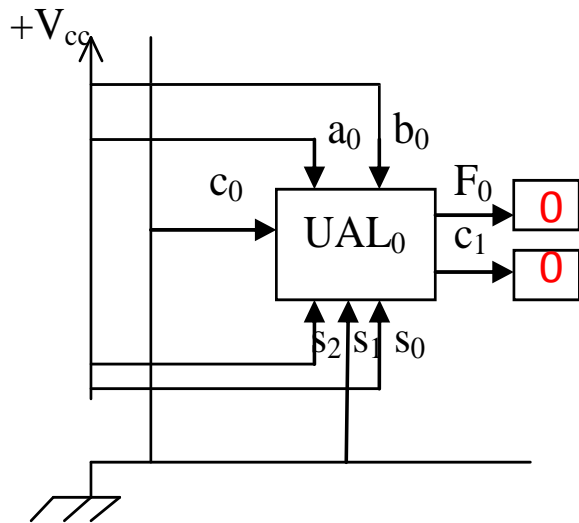
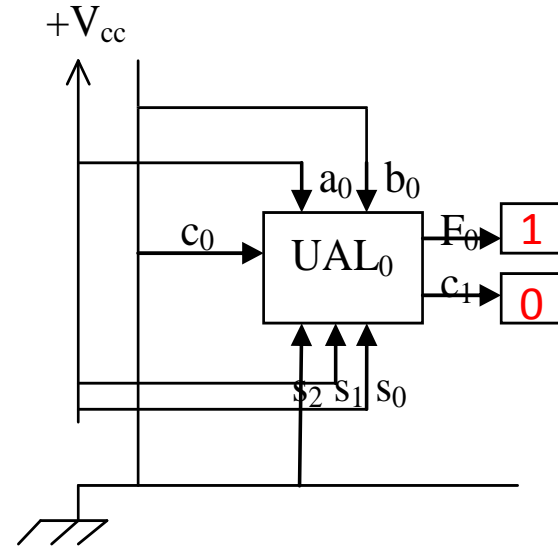
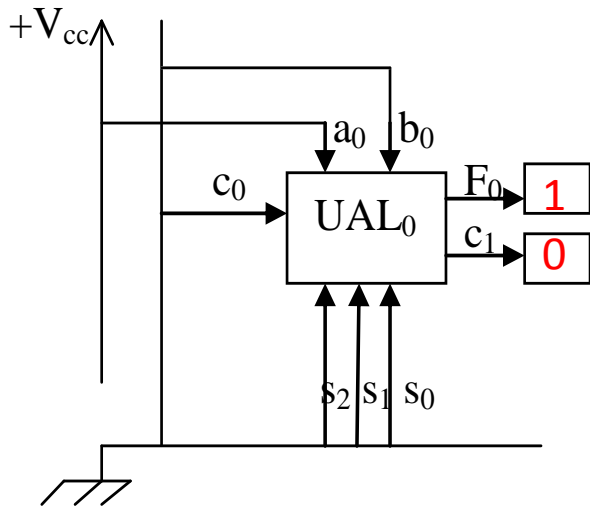
I-2-1/ UAL à un bit (voir dossier technique P : $\frac{3}{4}$ Fig.1) :
Compléter sa table de fonctions en fonction de (a_0, b_0, c_0) :



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	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 _(LSB)	J2	K2	D1	D0
0	0	0	0	ϕ	0	1
0	0	1	0	ϕ	1	0
0	1	0	0	ϕ	1	1
0	1	1	1	ϕ	0	0
1	0	0	ϕ	0	0	1
1	0	1	ϕ	1	0	0

Q_1Q_0 Q_2	00	01	11	10	J_2
0	0	0	1	0	
1	ϕ	ϕ	-	-	

$$J_2 = Q_1 \cdot Q_0$$

Q_1Q_0 Q_2	00	01	11	10	K_2
0	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	
1	0	1	-	-	

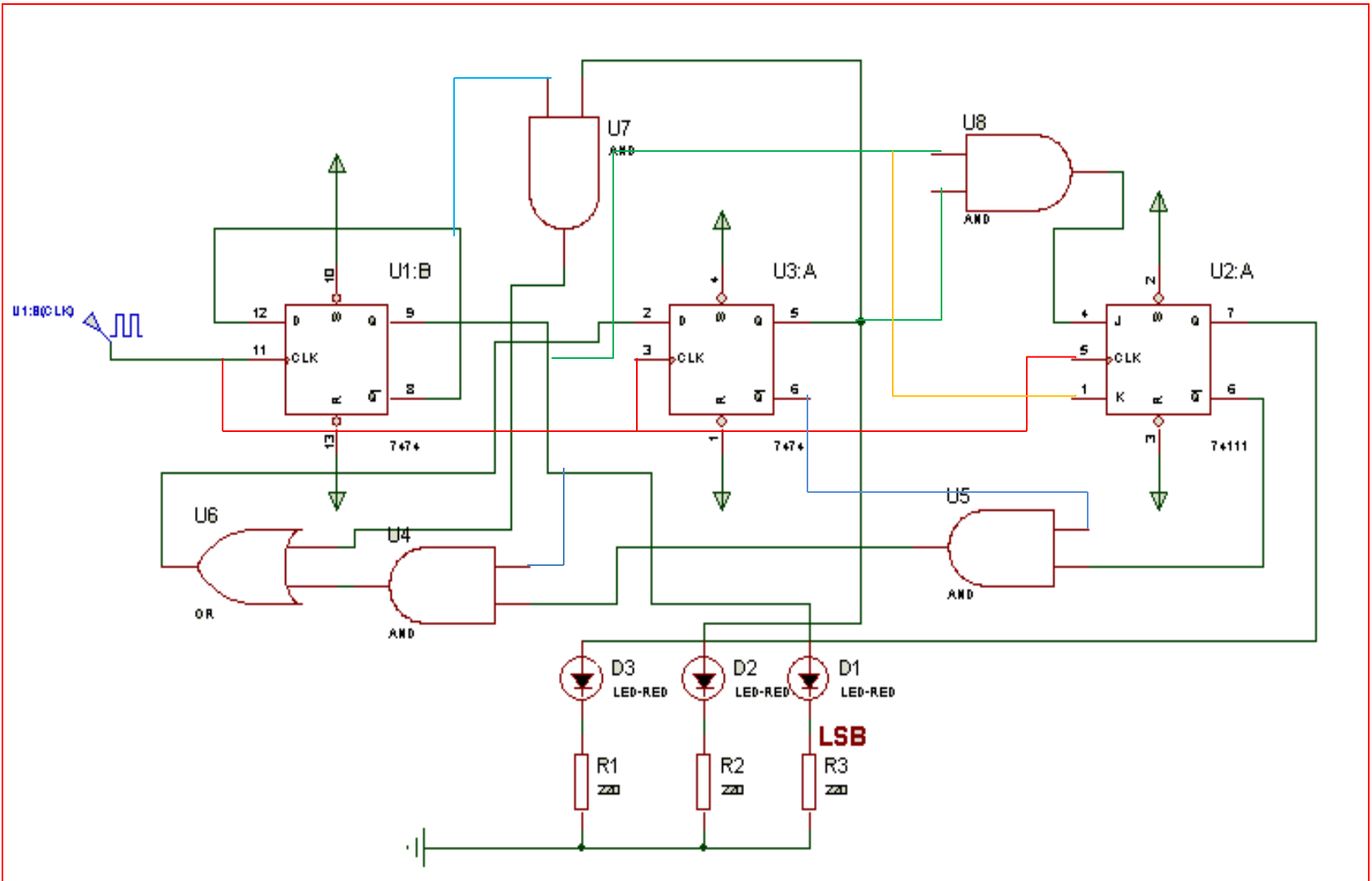
$$K_2 = Q_0$$

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).

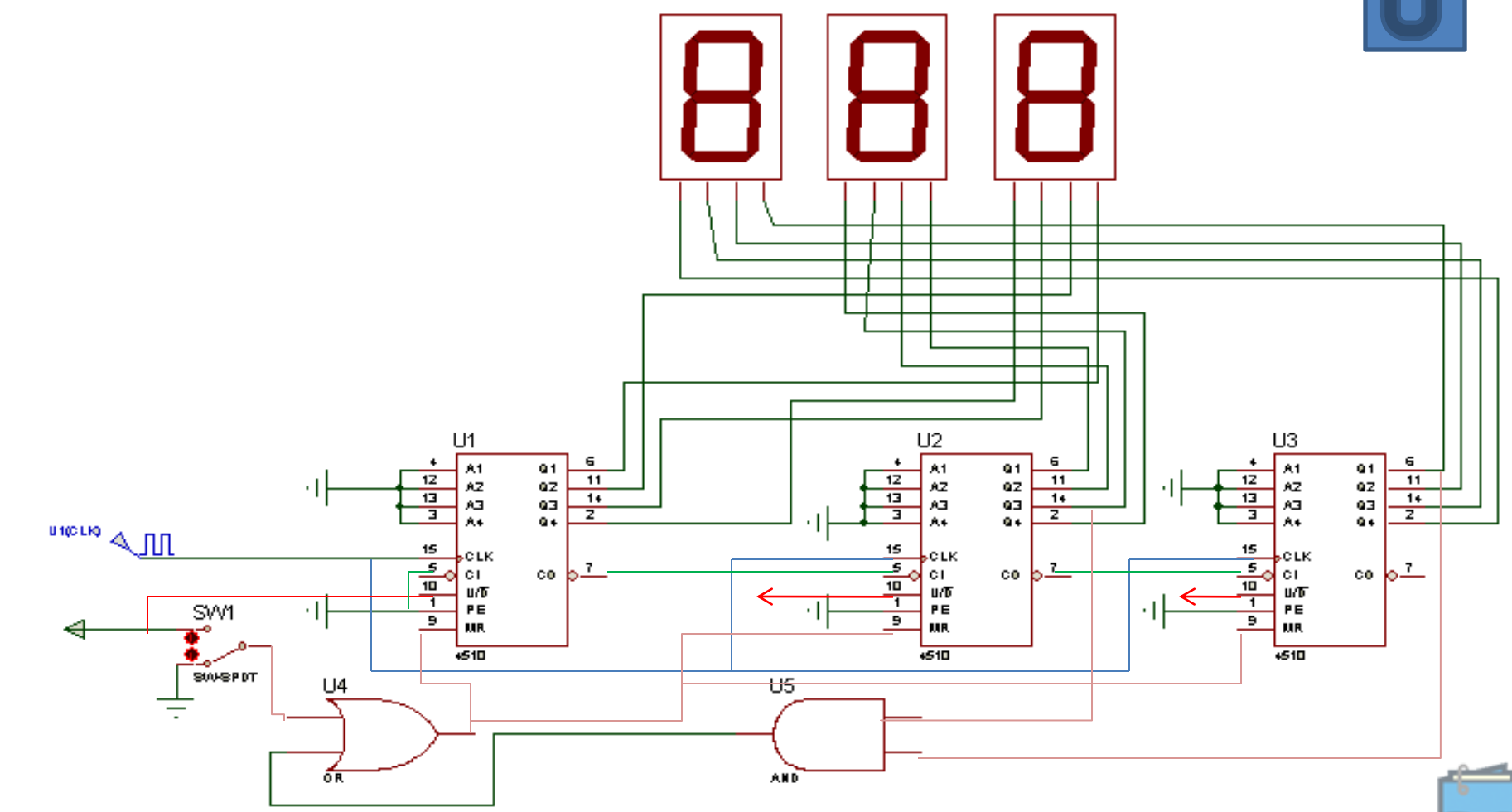
..2 Circuits intégrés.....



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) .

