

Université Paul Sabatier UPSSITECH 1A
Examen d'Electronique Numérique
Durée 1h00 - Sans Documents

NOM :

Prénom :

Spécialité :

Exercice I : combinatoire (Durée conseillée 30 min) – 9,5 pts

On souhaite réaliser un système assurant la gestion de l'allumage des différents feux d'une voiture.

Deux modes de fonctionnement sont possibles : mode manuel ou mode automatique. Un capteur présent sur le tableau de bord indique par un signal électrique le niveau de luminosité extérieure :

- si la luminosité **L** est faible (niveau logique « 0 »), alors on est en mode automatique.
- si la luminosité **L** est suffisante (niveau logique « 1 »), alors on est en mode manuel.

Lorsque le système est en mode manuel, un sélecteur à 3 positions (**S_V**, **S_C**, **S_P**) permet de choisir le type d'éclairage désiré :

- la position **S_V** allume les feux de position **V** (veilleuses),
- la position **S_C** allume les feux de croisement **C** (codes),
- la position **S_P** allume les feux de route **P** (phares).

L'activation du mode automatique déclenche l'allumage des feux de croisement **C**. En outre, si le mode automatique est activé, on ne peut pas allumer les feux de position **V** ; par contre, on peut activer les feux de route **P** mais, dans ce cas, les feux de croisement **C** s'éteignent car deux types de feux ne peuvent pas être activés simultanément.

Enfin, que le système soit en mode manuel ou automatique, il est évidemment **impossible** pour le sélecteur d'être simultanément sur deux ou trois des positions **S_V**, **S_C** et **S_P**.

[1] Identifier les variables d'entrée et de sortie du système. (1 pt)

Entrées : **L, S_V, S_C, S_P** (0,5 pt)

Sorties : **V, C, P** (0,5 pt)

[2] Décrire le fonctionnement du système par une table de vérité. (4 pts : 0,125 pt par ligne)

L	SV	SC	SP	V	C	P
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	*	*	*
0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	*	*	*
0	1	1	0	*	*	*
0	1	1	1	*	*	*
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	*	*	*
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	*	*	*
1	1	1	0	*	*	*
1	1	1	1	*	*	*

Question 3, mettre la moitié des points si la réponse est correcte à partir d'un résultat faux issu d'une question précédente

[3] Déterminer par la méthode de votre choix les équations simplifiées de chaque sortie et les présenter chacune sous la forme de produits de somme. (4,5 pts)

Table de Karnaugh de V : (0,75 pt)

LS _V	S _C S _P	00	01	11	10
00		0	0	X	0
01		0	X	X	X
11		1	X	X	X
10		0	0	X	0

Table de Karnaugh de C : (0,75 pt)

LS _V	S _C S _P	00	01	11	10
00		1	0	X	1
01		1	X	X	X
11		0	X	X	X
10		0	0	X	1

Table de Karnaugh de P : (0,75 pt)

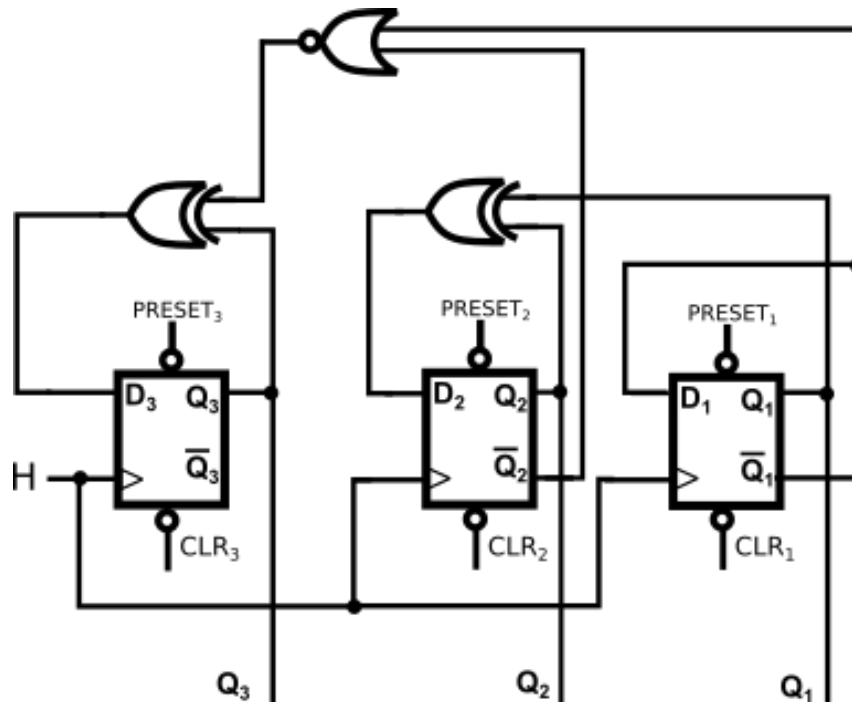
LS _V	S _C S _P	00	01	11	10
00		0	1	X	0
01		0	X	X	X
11		0	X	X	X
10		0	1	X	0

Équations simplifiées : (0,75 pt par équation)

$$V = S_V \cdot L, \quad C = S_C + \overline{L} \cdot \overline{S_P}, \quad P = S_P$$

Exercice II : séquentiel (durée conseillée 30 min) – 10,5 Pts

Le schéma de la figure ci-dessous décrit le circuit de la fonction à étudier. À $t=0$, $Q_3Q_2Q_1=000$ et les entrées $\text{PRESET}_1=\text{PRESET}_2=\text{PRESET}_3=\text{CLR}_1=\text{CLR}_2=\text{CLR}_3=1$ (non actives).



- [1]** Donner le type de bascule utilisée dans ce système et rappeler la table de vérité de cette bascule (0,5 pt)

Bascule D à front montant

- [2]** Donner les équations de D_1 , D_2 et D_3 en fonction de Q_1 , Q_2 et Q_3 (1,5 pt : 0,5 pt par équation)

$$D_1 = \overline{Q_1} \quad D_2 = Q_1 \oplus Q_2 \quad D_3 = (\overline{Q_1} + \overline{Q_2}) \oplus Q_3 = (Q_1 \cdot Q_2) \oplus Q_3$$

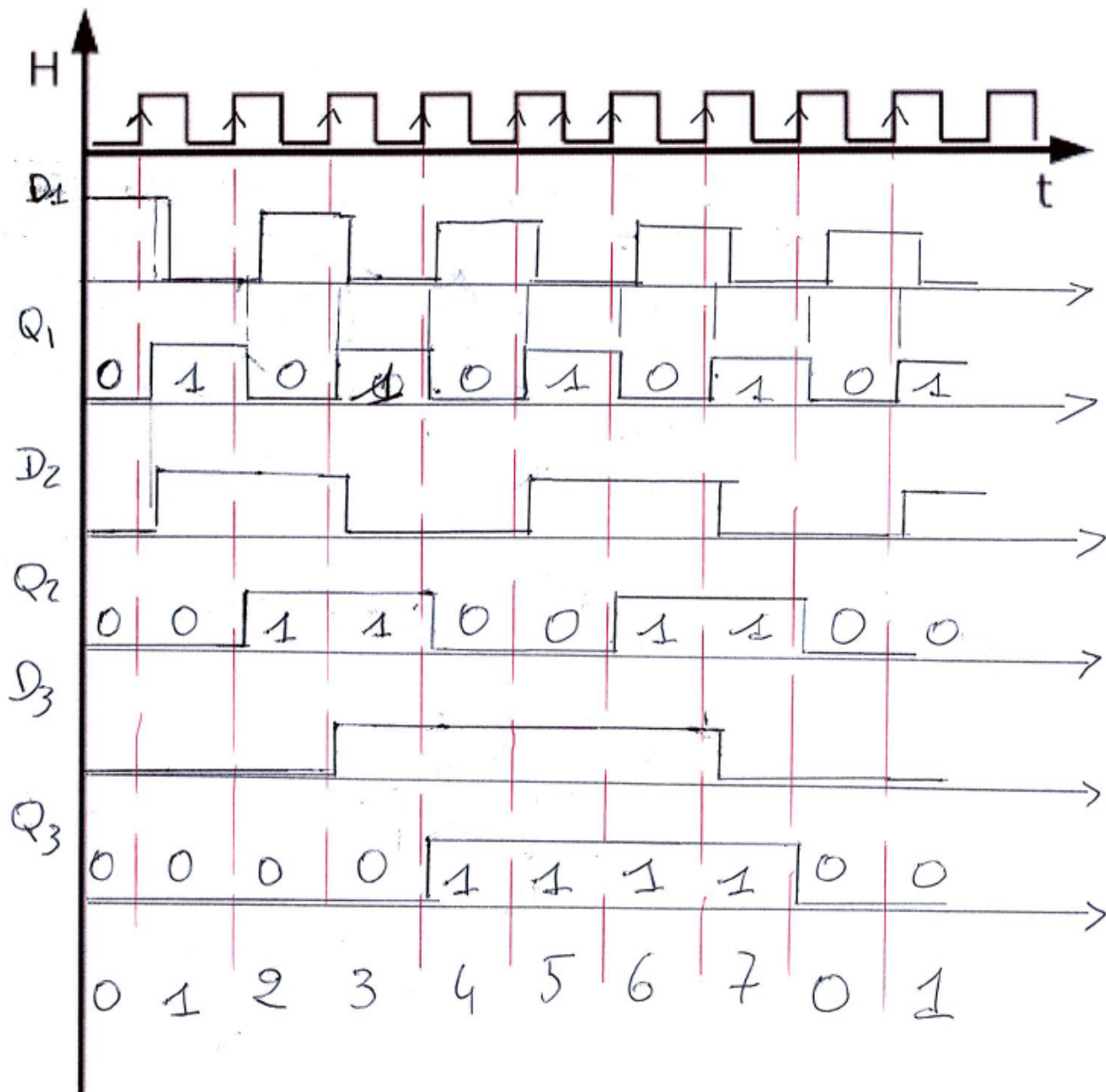
- [3]** Déterminer l'état des entrées D_1 , D_2 et D_3 pour les 2 premières impulsions d'horloge (1,5 pt : 0,25 pt par valeur)

- 1^{ère} impulsion d'horloge

$D_1 = 1$	$D_2 = 0$	$D_3 = 0$
-----------	-----------	-----------
- 2^{ème} impulsion d'horloge

$D_1 = 0$	$D_2 = 1$	$D_3 = 0$
-----------	-----------	-----------

- [4]** Dessiner le chronogramme du circuit (D_3 , D_2 , D_1 , Q_3 , Q_2 , Q_1) pour les 9 premières impulsions d'horloge (4,5 pt)



[5] Donner la fonction de ce système et préciser si le système est synchrone ou asynchrone (justifier votre réponse). (1 pt)

Compteur synchrone modulo 8

Dans la structure synchrone, l'horloge est la même pour tous les étages. Le basculement de toutes les sorties se fait en même temps

[6] Donner l'état de D_1 , D_2 , D_3 , Q_1 , Q_2 et Q_3 si on active (mise à 0) les entrées CLR_1 , CLR_2 et CLR_3 sur le front descendant de la 5^{ème} impulsion d'horloge ? (1,5 pt)

- $D_1=0$ $D_2=0$ $D_3=0$
- $Q_1=0$ $Q_2=0$ $Q_3=0$