



Matière : Electronique numérique	Documents non autorisés
IAMINDS	Durée 2h
Date 03/01/2017	Nombre de pages 3

EXAMEN (Session principale)

Exercice 1

Le but de cet exercice est d'élaborer un circuit qui calcule le produit de 2 nombres A et B codés sur 2 bits $A = (A_1 A_0)_2$ et $B = (B_1 B_0)_2$. Le résultat du produit est donné par C codé sur 4 bits $C = (C_3 C_2 C_1 C_0)_2$.

- Etablir la table de vérité de ce circuit.
- Déterminer les équations des sorties C_i du circuit en fonction des entrées A_i et B_i avec $i=0,1,2$ et 3.
- En déduire le logigramme du circuit.

$B_1 B_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	0	1	0	1
10	0	0	0	0

$$C_0 = A_0 \cdot B_0$$

Exercice 2

- On considère le PLA de la figure 1 où les matrices AND et OR sont programmables. Déterminer les équations logiques des sorties F_1, F_2, F_3 et F_4 .

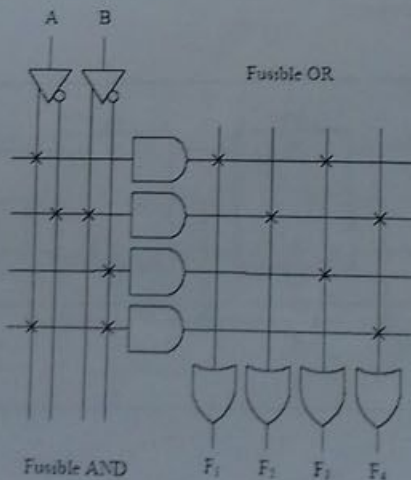


Figure 1

$$\begin{aligned}
 F_1 &= A \\
 F_2 &= \overline{A}B \\
 F_3 &= A + \overline{B} \\
 F_4 &= \overline{A}B + A\overline{B}
 \end{aligned}$$

A	A_0	B_1	B_0	C_3	C_2	C_1	C_0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
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	0
1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	0

2) Réaliser le circuit décrit par la figure 2 et le tableau 1 en utilisant un PLA ayant des matrices AND et OR programmables.
 Les fonctions F_1, F_2, F_3 et F_4 sont données par :

$$F_1 = A + B$$

$$F_2 = A\bar{B}$$

$$F_3 = \bar{A}B$$

$$F_4 = \overline{A+B}$$

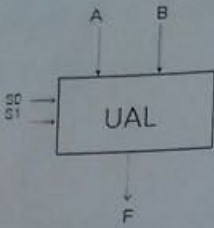


Figure 2

Tableau 1

S1	S0	Fonction
0	0	F1
0	1	F2
1	0	F3
1	1	F4

Exercice 3

Considérons le montage de la figure 3. Les entrées S et R désignent les entrées de forçage SET (mise à 1) et RESET (mise à zéro) de la bascule JK. Ces entrées sont actives au niveau bas.

- 1) Reproduire sur votre feuille d'examen et compléter le chronogramme de la figure 4 illustrant l'évolution de l'état des sorties des bascules (Q_0, Q_1, Q_2 et Q_3) du montage.
- 2) Quelle est la fonction d'un tel montage?

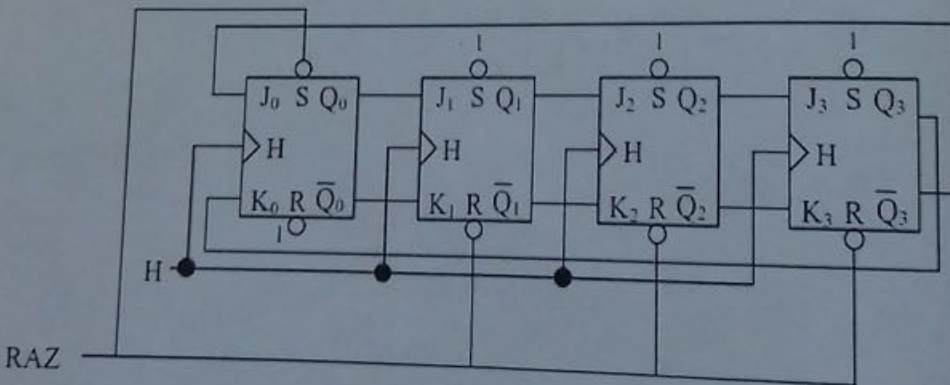


Figure 3

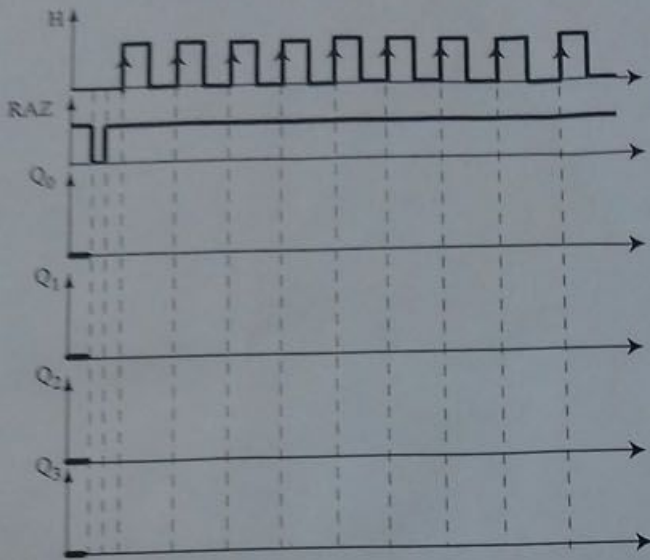


Figure 4

Exercice 4

On se propose de concevoir un compteur synchrone modulo 5 à base de bascules JK.

1. Déterminer le nombre de bascules nécessaires
2. Etablir la table d'évolution de ce compteur et en déduire les expressions des entrées de chaque bascule
3. Représenter le schéma logique du compteur.

Bonne chance

Indication :

J_n	K_n	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q_n}$

Avant	Après	J	K
0	0	0	\emptyset
0	1	1	\emptyset
1	0	\emptyset	1
1	1	0	0