

-PAIR-

Conception d'un circuit logique combinatoire :

La figure 1 montre quatre ligne d'entrée appelées A, B, C et D, forment un nombre binaire dont le bit de poids le plus fort est A, et le bit de poids le plus faible est D. Ces entrées binaires sont appliquées à un circuit logique qui donne en sortie un niveau HAUT quand le chiffre présent est supérieur à $7_{10} = 0111_2$ et inférieur à $15_{10} = 1111_2$

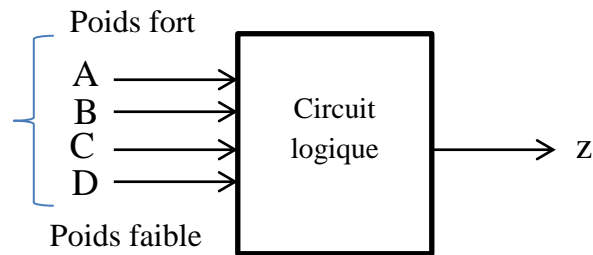


Figure 1

- Trouvez la table de vérité. (5 pts)
- Trouvez les MINTERM (somme de produit). (10 pts)
- Trouvez $z = F_{\min}$ avec la méthode de diagramme de Karnaugh. (10 pts)
- À partir de l'équation de z simplifiée, tracez le circuit avec des portes logiques. (10 pts)
- Tracez le même circuit en utilisant juste des porte NON-ET (NAND) (15 pts)

a-

Table de vérité						
	A	B	C	D	z	MINTERMS
0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	0	
3	0	0	1	1	0	
4	0	1	0	0	0	
5	0	1	0	1	0	
6	0	1	1	0	0	
7	0	1	1	1	0	
8	1	0	0	0	1	$AB'C'D'$
9	1	0	0	1	1	$AB'C'D$
10	1	0	1	0	1	$AB'CD'$
11	1	0	1	1	1	$AB'CD$
12	1	1	0	0	1	$ABC'D'$
13	1	1	0	1	1	$ABC'D$
14	1	1	1	0	1	$ABCD'$
15	1	1	1	1	0	

b- $z = AB'C'D' + AB'C'D + AB'CD' + AB'CD + ABC'D' + ABC'D + ABCD'$

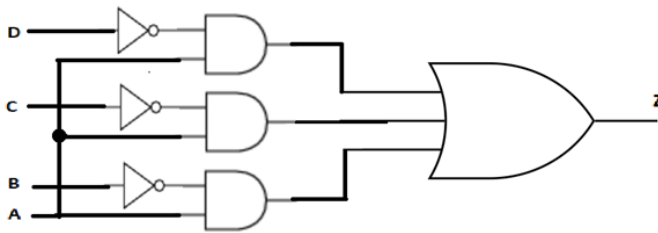
ou $z(A, B, C, D) = \sum m(8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)$

c-

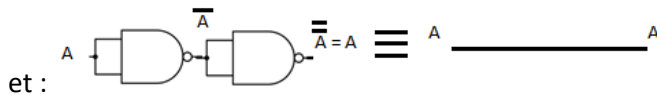
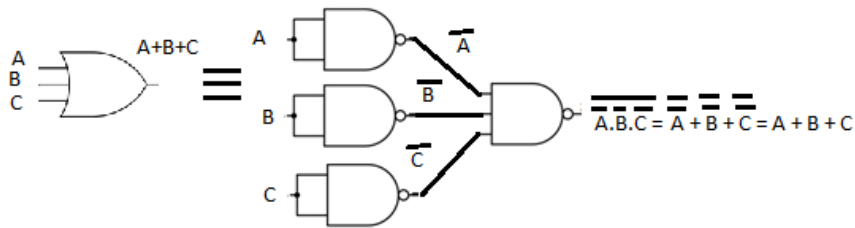
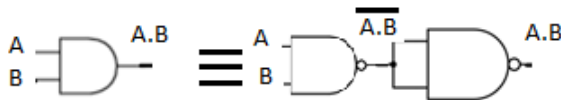
CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	0	1
10	1	1	1	1

$$Z = AC' + AB' + AD'$$

d-

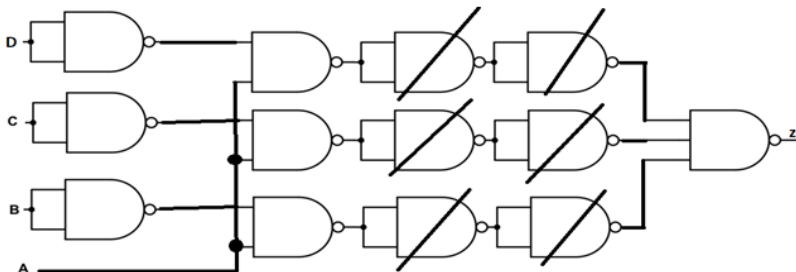


e- On a les propriétés suivantes:

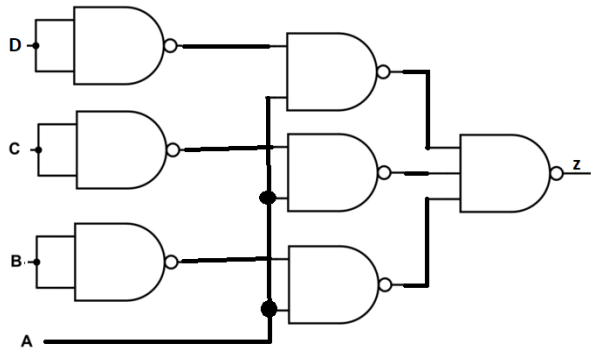


et :

alors :



Circuit simplifié :



Q-2 : Conception d'une machine à état fini (MÉF) (50/100 points)

Vous travaillez pour une compagnie, et vous avez fini la conception d'un circuit de contrôle de la figure 2. Votre circuit utilise des bascules de type T. Vous arrivez à la phase de prototypage et vous remarquez qu'il ne reste plus de bascules T dans le stock. Mais il y en a des bascules D disponibles (Figure 3). Pour respecter la date limite vous n'avez pas d'autre choix que de remplacer les bascule T par des bascule D. Alors on vous demande de concevoir une bascule T à partir de la bascule D et d'un circuit combinatoire. Il faut considérer toutes les entrées (T et R).

- Établir la table d'état du circuit séquentiel. (10pts)
- Dessinez le diagramme d'état du circuit. (10pts)
- Établir la table d'excitation du circuit (10pts)
- Trouvez la fonction de l'entrée D simplifier. (10pts)
- Remplacez les bascule T dans la figure 2 par le circuit équivalent simplifier obtenu. (10pts)

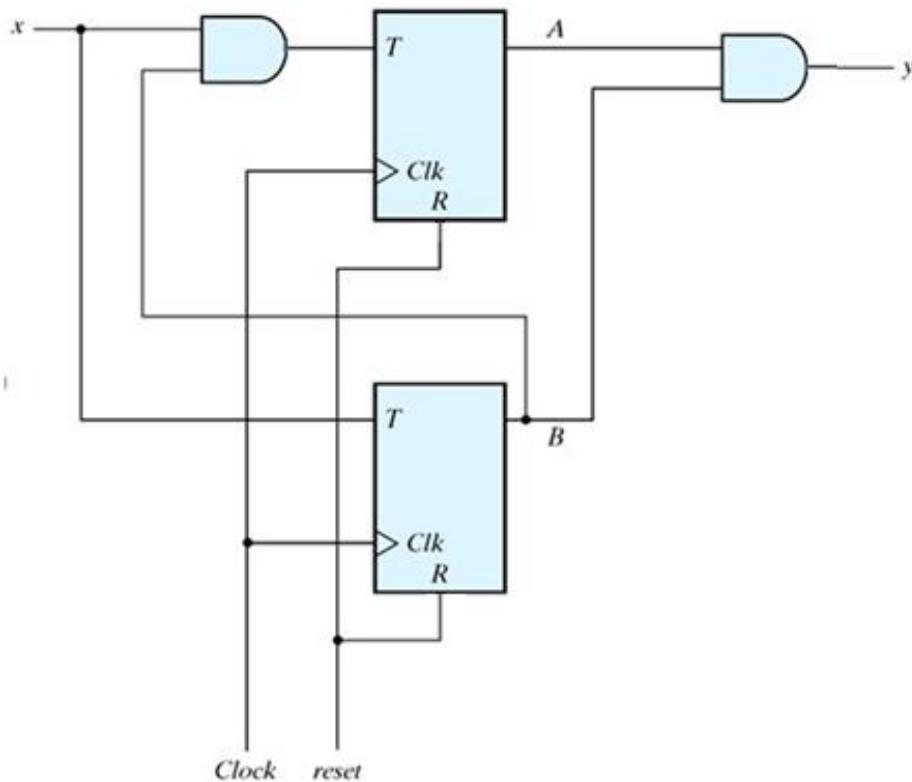


Figure 2

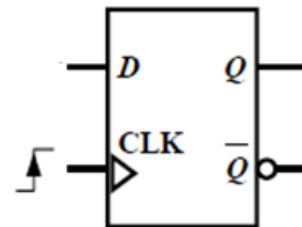


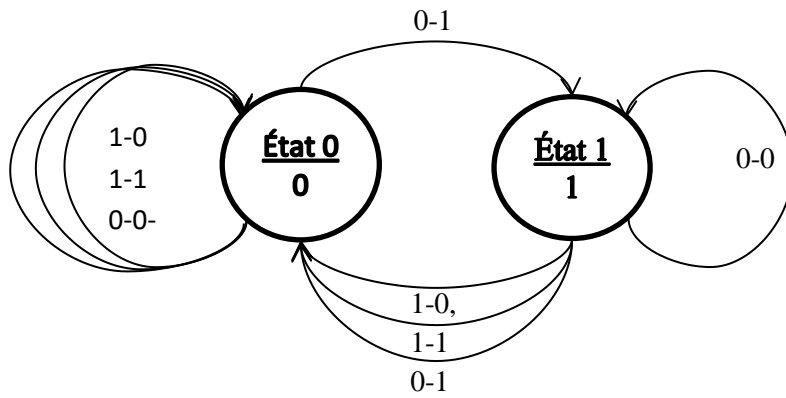
Figure 3

a -

Table d'état			
ÉP	E	E	EF
Q	R	T	$Q^{t+\Delta t}$
0	1	0	0
0	1	1	0
0	0	0	0
0	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0

b -

Diagramme d'état; Entrées : R et T; Sortie : A ou B



c -

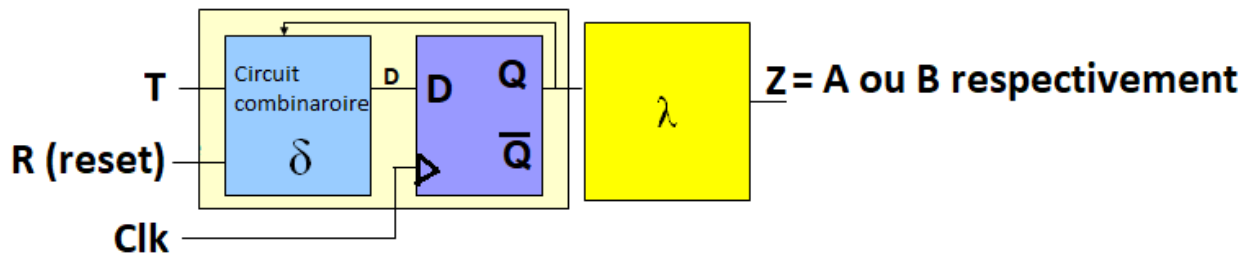
Table d'excitation				
ÉP	E	E	EF	D-FF Excit
Q	R	T	$Q^{t+\Delta t}$	D
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0

d-

Q \ RT	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	1	0	0	0

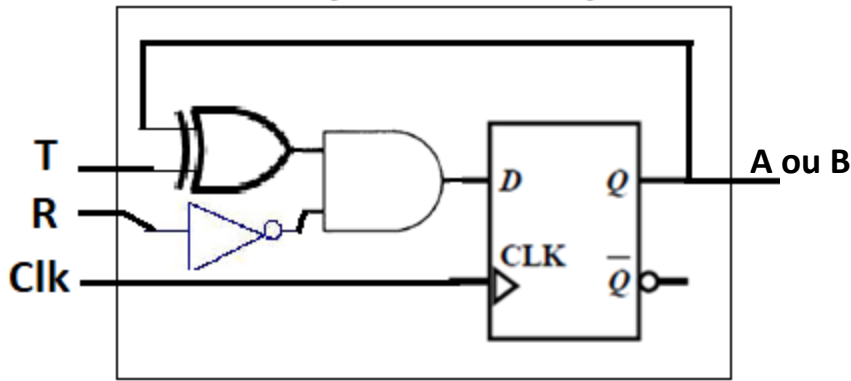
La fonction d'entrée est :

$$D = R'TQ' + R'T'Q = R'(T \oplus Q)$$

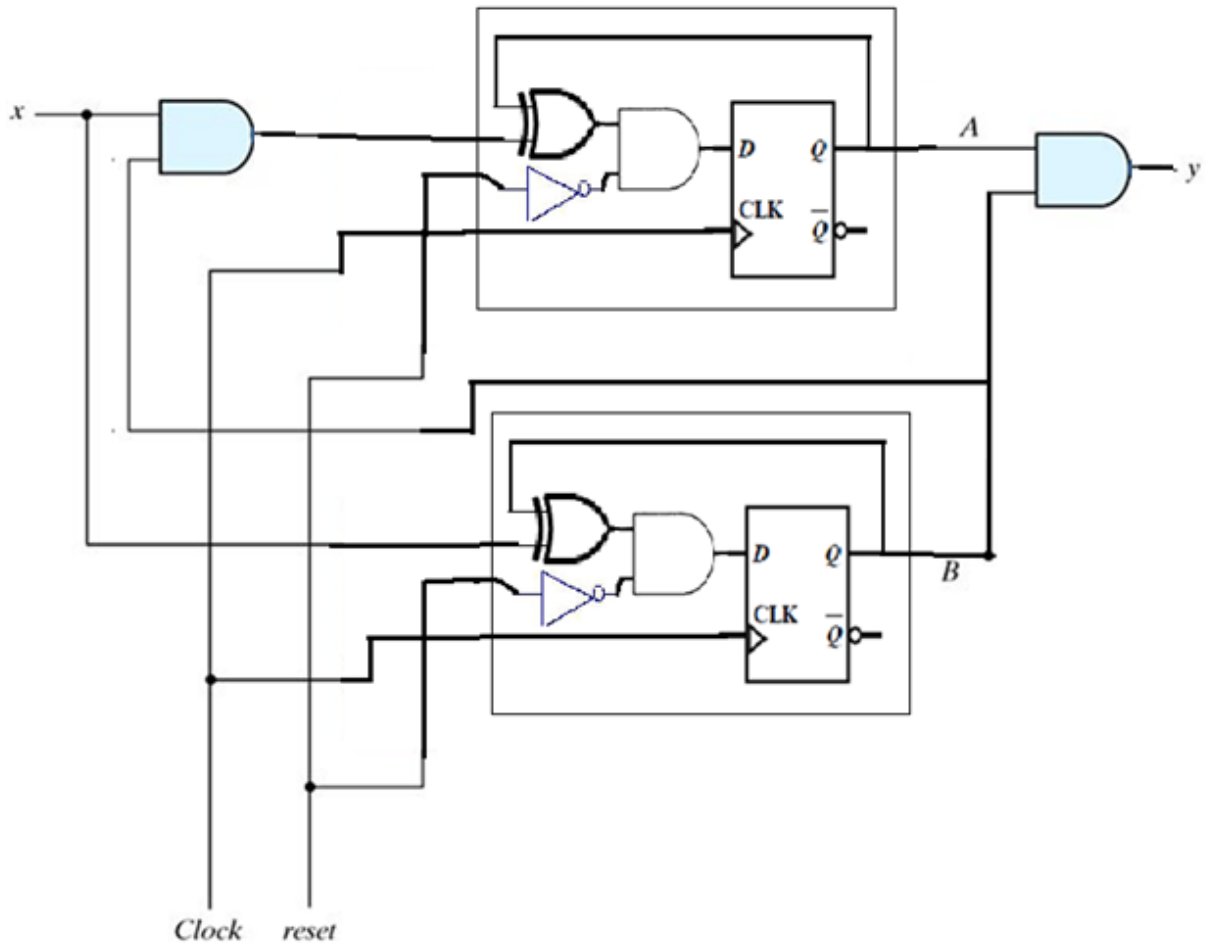


On utilise une machine MOORE, et la fonction de sortie λ a une seule entrée (Q) et une seule sortie (Z), donc la sortie $Z = \lambda(Q) = Q$

Circuit équivalent Simplifié



Circuit final simplifié



-IMPAIR-

Q-1 : Conception d'un circuit logique combinatoire. (50/100 points)

La figure 1 montre quatre lignes d'entrées appelées A, B, C et D, forment un nombre binaire dont le bit de poids le plus fort est D, et le bit de poids le plus faible est A. Ces entrées binaires sont appliquées à un circuit logique qui donne en sortie un niveau HAUT quand le chiffre présent est supérieur à $7_{10} = 0111_2$ et inférieur à $15_{10} = 1111_2$

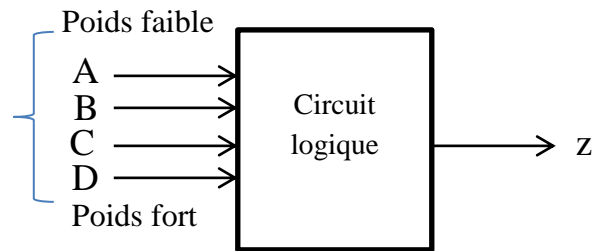


Figure 1

- Trouvez la table de vérité. (5 pts)
- Trouvez les MINTERM (somme de produit). (10 pts)
- Trouvez $z = F_{\min}$ avec la méthode de diagramme de Karnaugh. (10 pts)
- À partir de l'équation de z simplifiée, tracez le circuit avec des portes logiques. (10 pts)
- Tracez le même circuit en utilisant juste des porte NON-ET (NAND) (15 pts)

a-

Table de vérité						
	D	C	B	A	z	MINTERMS
0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	0	
3	0	0	1	1	0	
4	0	1	0	0	0	
5	0	1	0	1	0	
6	0	1	1	0	0	
7	0	1	1	1	0	
8	1	0	0	0	1	$DC'B'A'$
9	1	0	0	1	1	$DC'B'A$
10	1	0	1	0	1	$DC'BA'$
11	1	0	1	1	1	$DC'BA$
12	1	1	0	0	1	$DCB'A'$
13	1	1	0	1	1	$DCB'A$
14	1	1	1	0	1	$DCBA'$
15	1	1	1	1	0	

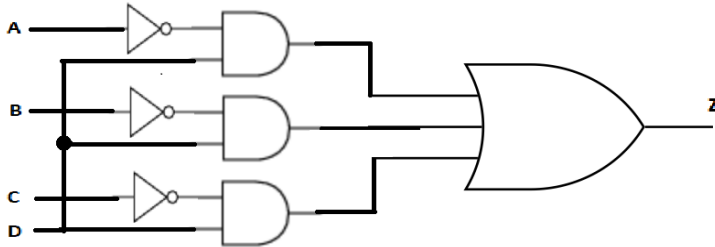
- b- $z = DC'B'A' + DC'B'A + DC'BA' + DC'BA + DCB'A' + DCB'A + DCBA'$,
ou encore $Z(A, B, C, D) = \Sigma m(8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)$

c-

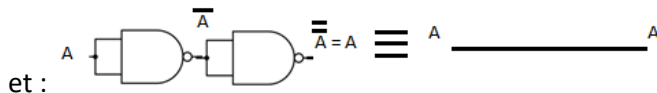
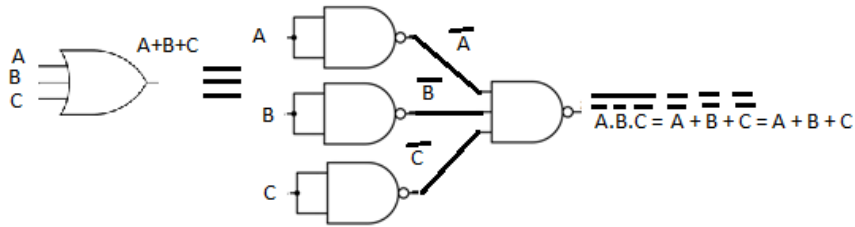
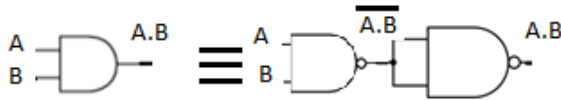
DC \ BA	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	0	1
10	1	1	1	1

$$Z = DC' + DB' + DA'$$

d-

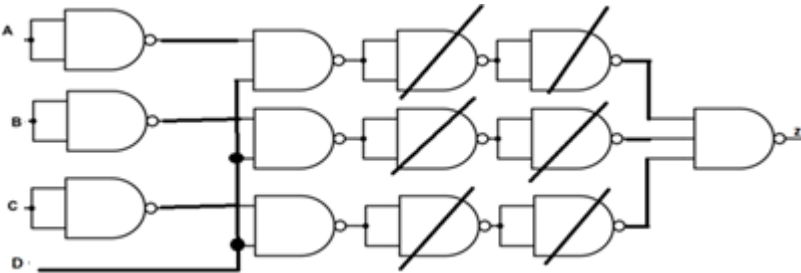


e- On a les propriétés suivantes:

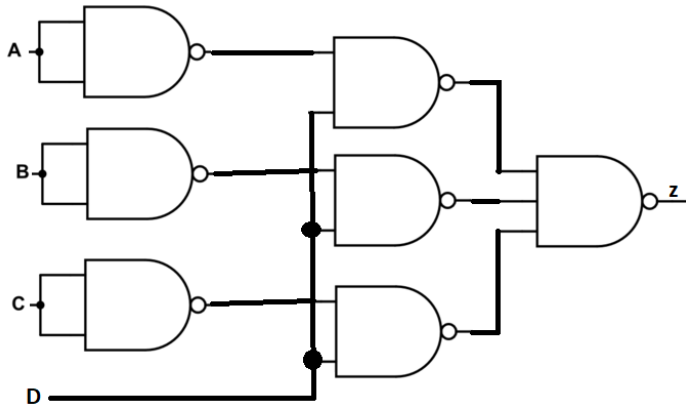


et :

alors :



Circuit simplifié :



Q-2 : Conception de machine à état fini (MÉF) (50/100 points)

Vous travaillez pour une compagnie, et vous avez fini la conception d'un circuit de contrôle de la figure 2. Votre circuit utilise des bascules de type T. Vous arrivez à la phase de prototypage et vous remarquez qu'il ne reste plus de bascules T dans le stock. Mais il en a des bascules D disponibles (Figure 3). Pour respecter la date limite vous n'avez pas d'autre choix que de remplacer les bascule T par des bascule D. Alors on vous demande de concevoir une bascule T à partir de la bascule D et un circuit combinatoire. Il faut considérer toutes les entrées (T et R).

- Établir la table d'état du circuit séquentiel. (10pts)
- Dessinez le diagramme d'état du circuit. (10pts)
- Établir la table d'excitation du circuit (10pts)
- Trouvez la fonction de l'entrée D simplifier. (10pts)
- Remplacez les bascule T dans la figure 2 par le circuit équivalent simplifier obtenu. (10pts)

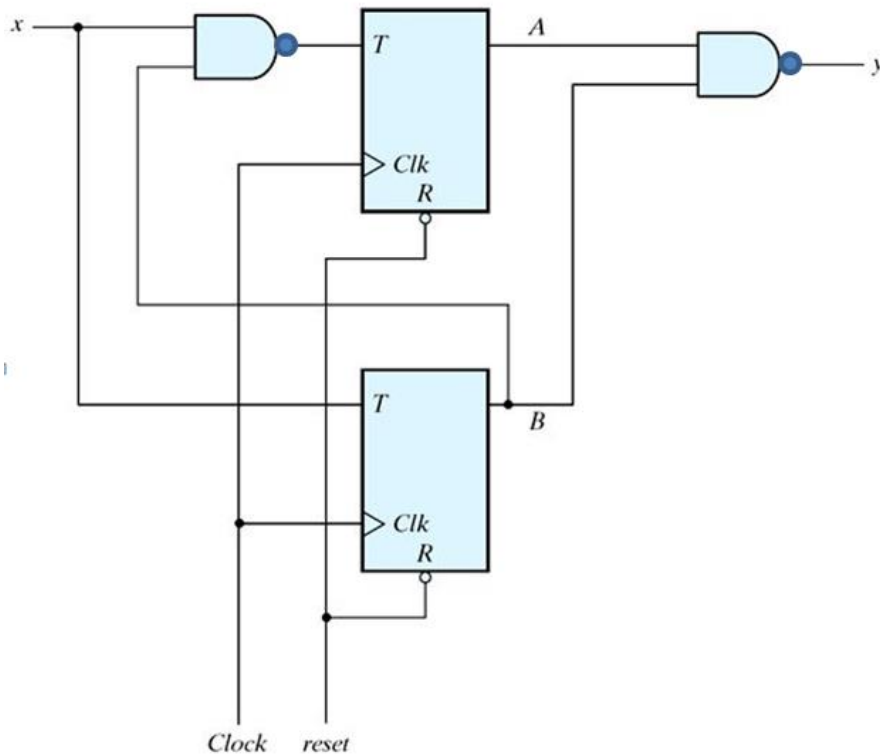


Figure 2

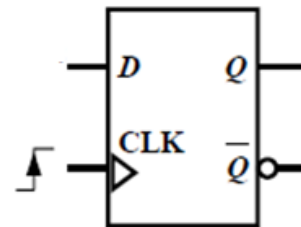


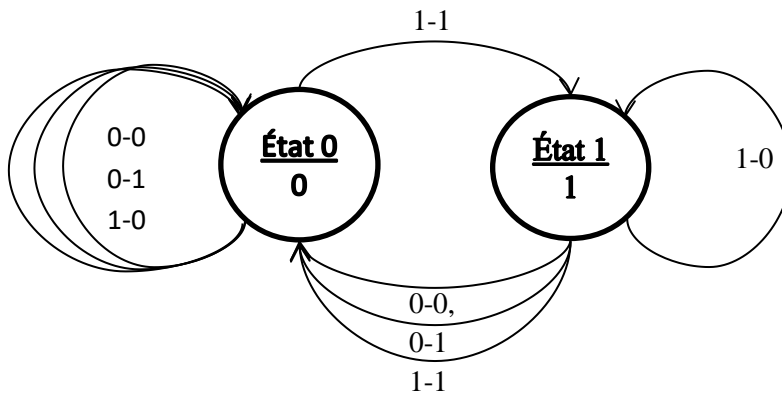
Figure 3

a -

Table d'état			
ÉP	E	E	EF
Q	R	T	$Q^{t+\Delta t}$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

b -

Diagramme d'état; Entrées : R et T; Sortie : A ou B



c-

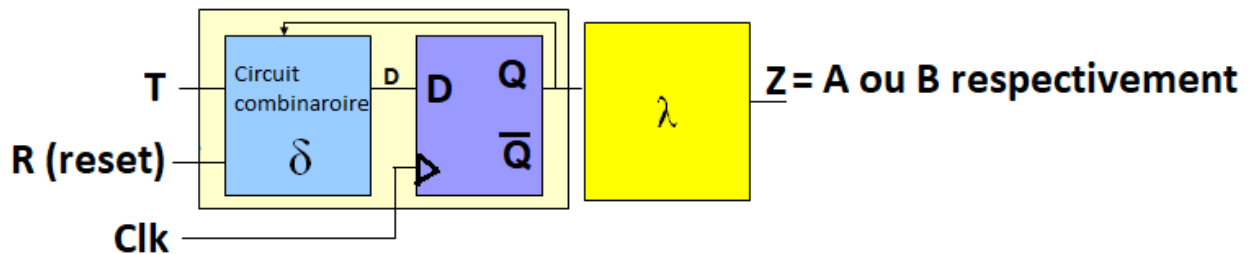
Table d'excitation				
ÉP	E	E	EF	D-FF Excit
Q	R	T	$Q^{t+\Delta t}$	D
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0

d-

RT	00	01	11	10
Q	0	0	1	0
1	0	0	0	1

La fonction d'entrée est :

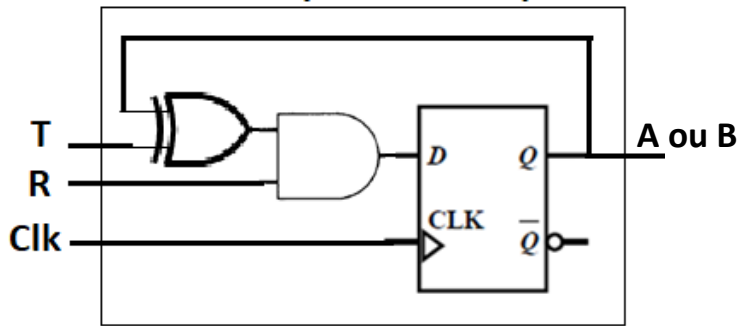
$$D = RTQ' + RT'Q = R(T \oplus Q)$$



On utilise une machine MOORE, et la fonction de sortie λ a une seule entrée (Q) et une seule sortie (Z), donc la sortie $Z = \lambda(Q) = Q$

e-

Circuit équivalent Simplifié



Circuit final simplifié

