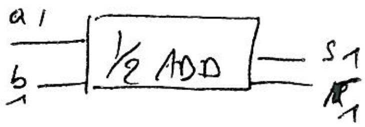
TP2. Logique Combin. 2

LOGIQUE COMBINATOIRE 2

Corrigé Log. 2 [redacted]

3.1. Les additionneurs

a) additionneurs 2 bits



a_n	b_n	S_n	R_n
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$r_n = a_n \cdot b_n$

$S_n = a_n \oplus b_n$ car $= a_n \bar{b}_n + \bar{a}_n b_n$

S_n:

$b_n \backslash a_n$	0	1
0	0	1
1	1	0

r_n:

$b_1 \backslash a_1$	0	1
0	0	0
1	0	1

b) additionneur 3 bits

a_n	b_n	r_0	S_n	r_n
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
0	1	0	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1

S_n:

$R_{n-1} \backslash a_n b_n$	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

$S_n = \bar{a}_n \bar{b}_n r_{n-1} + \bar{a}_n b_n \bar{r}_{n-1} + a_n b_n r_{n-1} + a_n \bar{b}_n \bar{r}_{n-1}$

$= \bar{r}_{n-1}(a_n \bar{b}_n + \bar{a}_n b_n) + r_{n-1}(a_n b_n + \bar{a}_n \bar{b}_n)$

$\boxed{S_n = a_n \oplus b_n \oplus R_{n-1}}$

r_n:

$R_{n-1} \backslash a_n b_n$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

~~(erreur sur le schéma : l'opérateur de sortie de R_1 est un "ou" et non pas un "et")~~

$r_n = R_{n-1} a_n \bar{b}_n + R_{n-1} b_n \bar{a}_n + a_n b_n$

$\boxed{r_n = a_n b_n + R_{n-1}(a_n \oplus b_n)}$

en regroupant au maxi, on n'a pas le ou exclusif :

$r_n = a_n b_n + b_n r_{n-1} + a_n r_{n-1}$

$\rightarrow r_n = a_n b_n + r_{n-1} \cdot (a_n + b_n)$

3. 2- Les codeurs

transcodeur BCD- Affichage 7segments

un afficheur peut afficher des nombres allant de 0 à 9.

· Pour coder 10 chiffres, il faut au moins 4 bits : $2^3 = 8 < 10$
$2^4 = 16 > 10$.

A	B	C	D	N	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	3	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	4	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	5	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	6	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	7	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	8	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	9	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	A							
1	0	1	1	B							
1	1	0	0	x							
1	1	0	1	D							
1	1	1	0	E							
1	1	1	1	F							

X
(sans importance)

(a)

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

exemple pour le segment a :

~~$g = \bar{D}C\bar{B}A \vee D\bar{B}\bar{A} \vee \bar{B}CD \vee DC\bar{B}$~~

~~$= AB\bar{C}\bar{D} \vee (\bar{A} \vee \bar{B}) C\bar{D} \vee DC\bar{B}$~~

$$a = A + C + BD + \bar{B}\bar{D} = A + C + \overline{B \oplus D}$$

~~$g = \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + D\bar{B}A + \bar{C}\bar{B}A + ABC$~~

~~$\rightarrow g = \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + (\bar{D}+\bar{C})BA + \bar{A}B\bar{C}$~~

3.3- Les Comparateurs (logigramme : cf énoncé)

A		B				
a_1	a_0	b_1	b_0	$A>B$	$A=B$	$A<B$
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0

A>B

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

$$(A>B) = \bar{b}_1 a_1 + \bar{b}_1 \bar{b}_0 a_0 + \bar{b}_0 a_1 a_0$$

$$\text{EWB: } \left(\underset{ab}{A} > \underset{cd}{B}\right) = \bar{c}\, a + \bar{c}\, \bar{d}\, b + \bar{d}\, a\, b$$

A>B

A=B

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

$$(A=B) = \bar{a}_0 \bar{a}_1 \bar{b}_0 \bar{b}_1 + a_0 \bar{a}_1 b_0 \bar{b}_1 + \bar{a}_0 a_1 \bar{b}_0 b_1 + a_0 a_1 b_0 b_1$$

$$\text{EWB: } \left(\underset{ab}{A} = \underset{cd}{B}\right) = \bar{b}\bar{a}\bar{d}\bar{c} + b\bar{a}d\bar{c} + \bar{b}a\bar{d}c + badc$$

A=B

A<B

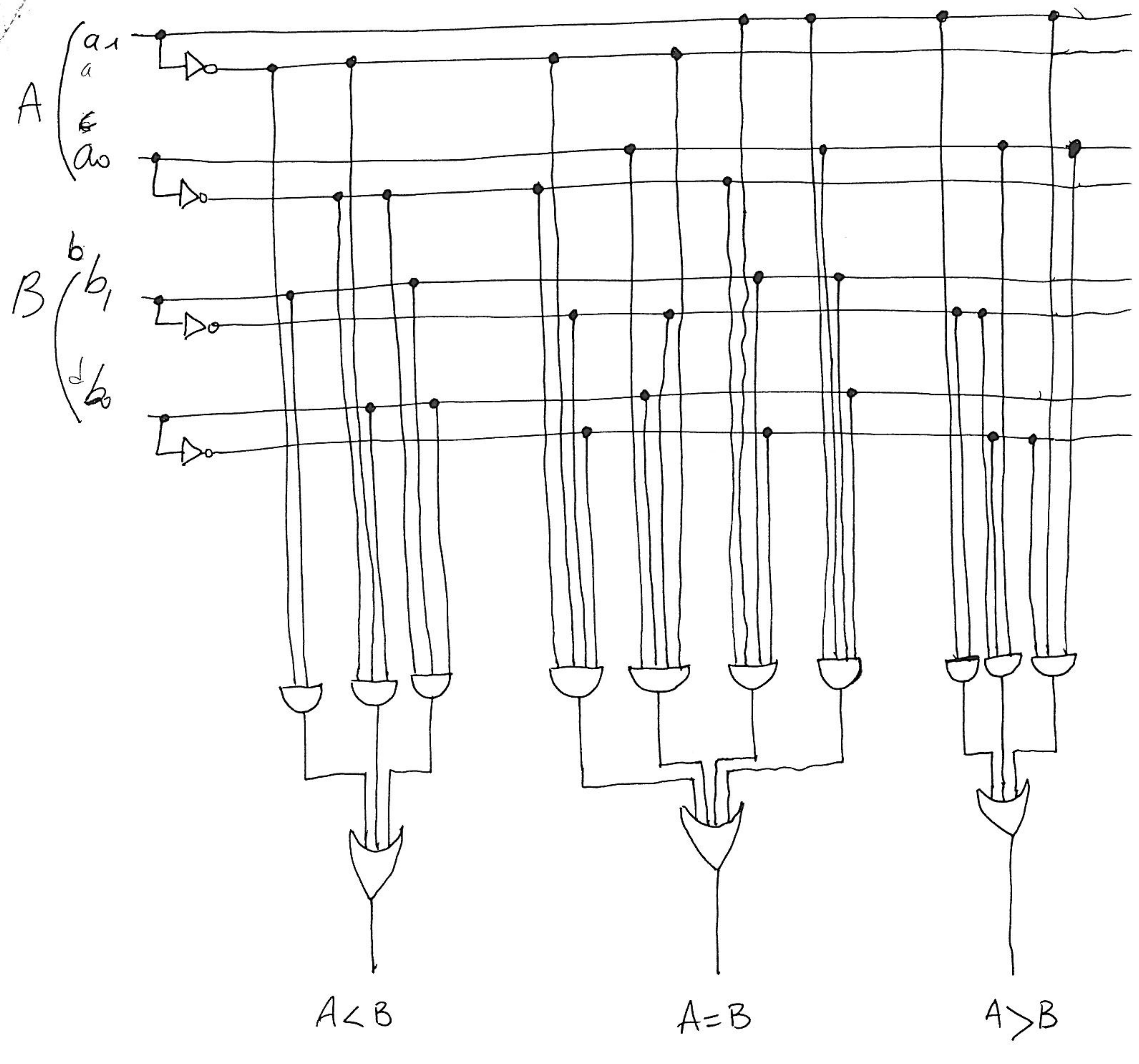
b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	1	0	1
10	1	1	0	0

$$(A<B) = \bar{a}_1 b_1 + \bar{a}_0 \bar{a}_1 b_0 + \bar{a}_0 b_1 b_0$$

$$\text{EWB: } \left(\underset{ab}{A} < \underset{cd}{B}\right) = \bar{a}\, c + \bar{b}\, \bar{a}\, d + \bar{b}\, c\, d$$

A<B

Représentation symbolique :



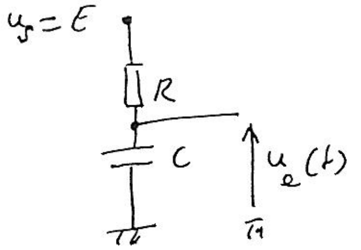
TP Electronique n°2 [redacted] (suite) CORRIGÉ

Logique Combinatoire (2). Multiplexeur-Démultiplexeur

3. Etude théorique

3.0. Horloge :

* origine des temps : instant où u_s passe de 0 à E : $t=0$: on a alors : $u_e = U_1$



C se charge à E à travers R avec comme c.i. : $u_e(0) = U_1$

[redacted]

$$u_e(t) = E(1-e^{-t/RC}) + U_1 \cdot e^{-t/RC} \quad : 0 < t < t_1$$

$$\begin{pmatrix} u_e(0) = U_1 \\ \text{"}u_e(\infty)\text{"} = E \end{pmatrix}$$

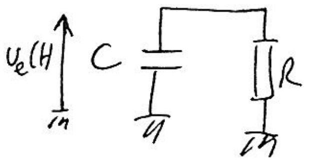
$$\rightarrow \boxed{u_e(t) = E(1-e^{-t/\tau}) + U_1 e^{-t/\tau}} \quad 0 < t < t_1$$

* $t_1 = ?$ à $t = t_1$: $u_e(t_1) = U_2$

$$\rightarrow U_2 = E(1-e^{-t_1/\tau}) + U_1 e^{-t_1/\tau} = e^{-t_1/\tau}[U_1 - E] + E$$

$$\rightarrow \boxed{t_1 = \tau \ln . \frac{U_1 - E}{U_2 - E}}$$

* origine des temps : instant où u_s passe de E à 0 : $t=0$: on a alors : $u_e = U_2$



C se décharge dans R avec comme c.i. : $u_e(0) = U_2$:

$$u_e(t) = U_2 \cdot e^{-t/RC} \quad : \quad 0 < t < t_2$$

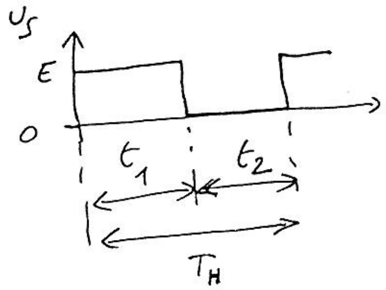
$$\begin{pmatrix} u_e(0) = U_2 \\ \text{"}u_e(\infty)\text{"} = 0 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow \boxed{u_e(t) = U_2 . e^{-t/\tau}} \quad 0 < t < t_2$$

* $t_2 = ?$ à $t = t_2$: $u_e(t_2) = U_1$

$$\rightarrow U_1 = U_2 \cdot e^{-t_2/\tau} \rightarrow \boxed{t_2 = \tau \ln \frac{U_2}{U_1}}$$

* <u>Période de l'oscillation</u> : $T_H = t_1 + t_2 = \tau \ln \frac{U_1 - E}{U_2 - E} + \tau \ln \frac{U_2}{U_1}$



$$\boxed{T_H = \tau \ln \frac{U_2 (U_1 - E)}{U_1 (U_2 - E)}}$$

* <u>Rapport cyclique</u> : $R_o = \frac{t_1}{T_H} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{\tau \ln\left(\frac{U_1 - E}{U_2 - E}\right)}{\tau . \ln\left(\frac{U_2 (U_1 - E)}{U_1 (U_2 - E)}\right)} = \frac{1}{2}$

$$\rightarrow 2 \ln\left(\frac{U_1 - E}{U_2 - E}\right) = \ln\left(\frac{U_2 (U_1 - E)}{U_1 (U_2 - E)}\right)$$

$$\rightarrow \ln\left[\left(\frac{U_1 - E}{U_2 - E}\right)^2\right] = \ln\left(\frac{U_2 (U_1 - E)}{U_1 (U_2 - E)}\right)$$

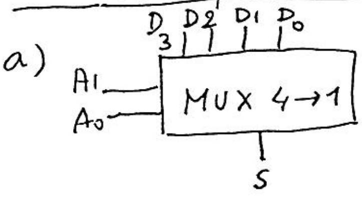
$$\rightarrow \left(\frac{U_1 - E}{U_2 - E}\right)^2 = \frac{U_2}{U_1}\left(\frac{U_1 - E}{U_2 - E}\right) \rightarrow \frac{U_1 - E}{U_2 - E} = \frac{U_2}{U_1}$$

$$\rightarrow \boxed{U_1 (U_1 - E) = U_2 (U_2 - E)}$$

* <u>A.N</u> : ...

3.4. Multiplexeur

a)

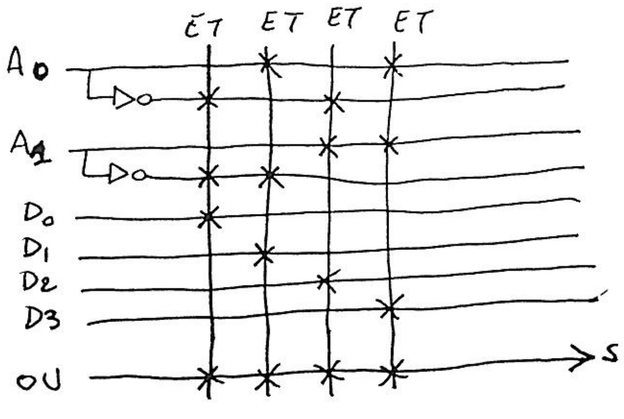


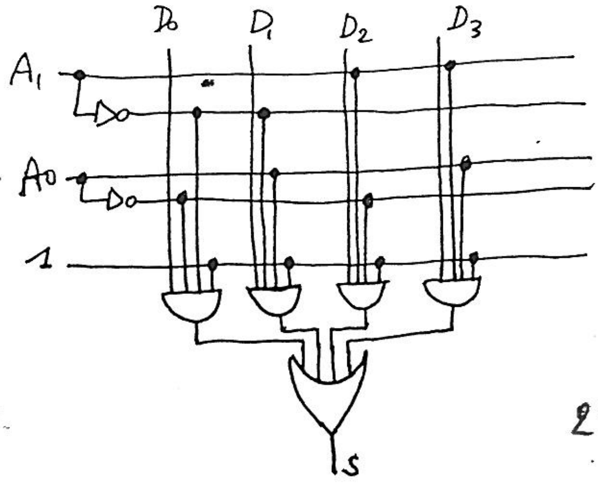
b) <u>Table de vérité</u> :

A_1	A_0	S
0	0	D_0
0	1	D_1
1	0	D_2
1	1	D_3

c) $S = \bar{A}_1 \bar{A}_0 D_0 + \bar{A}_1 A_0 D_1 + A_1 \bar{A}_0 D_2 + A_1 A_0 D_3$

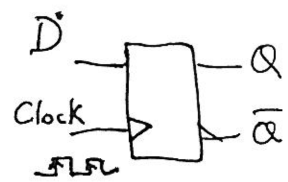
d)



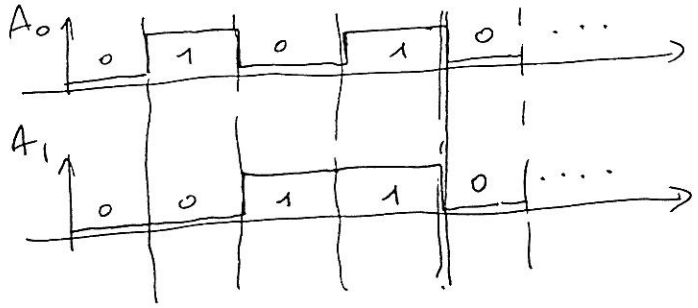


e) Rappel : bascule D ↑ :

Clock	D	Q_n
X	X	Q_{n-1}
↑	0	0
↑	1	1

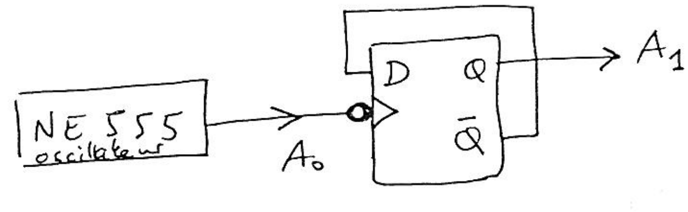


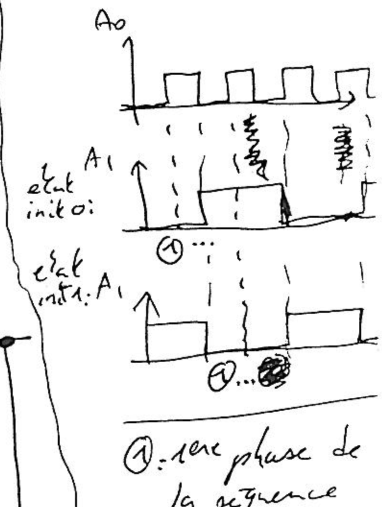
On désire la séquence suivante pour les adresses $A_1 A_0$:



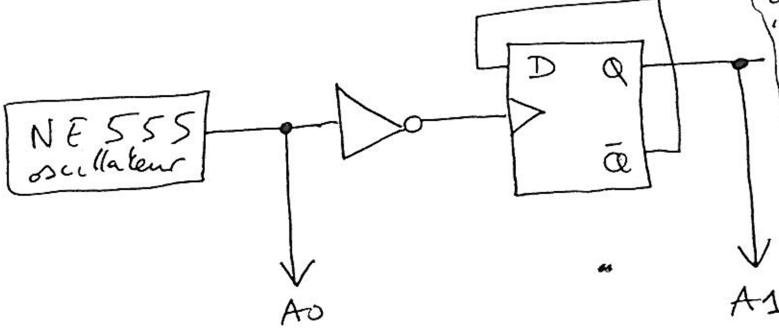
A_1 : division par 2 de A_0.

Si A_0 représente l'horloge de la bascule D ↑ générant A_1, il suffit d'une part de complémenter l'horloge car on voit que le changement d'état de A_1 a lieu pour un front descendant de A_0, et d'autre part d'envoyer la sortie $\overline{Q}$ de la bascule D en entrée de D, car à chaque front descendant de l'horloge A_0, A_1 change d'état. On a donc le schéma suivant : (l'état initial de la bascule D peut être pris quelconque)



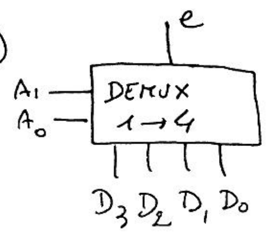


ou encore :



3.5. Démultiplexeur

a)



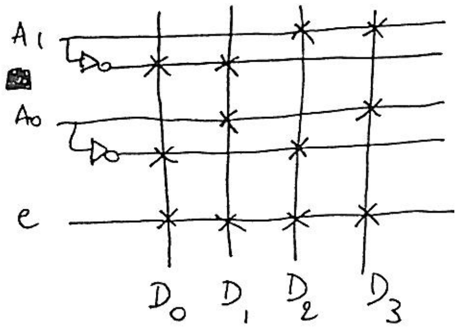
b) table de vérité :

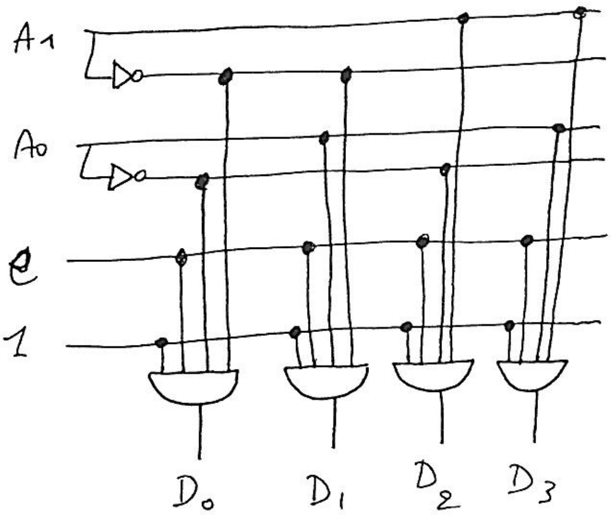
$A_1\ A_0$	D_i
0 0	$D_0 = e$
0 1	$D_1 = e$
1 0	$D_2 = e$
1 1	$D_3 = e$

c) Equation des sorties :

$$\begin{cases} D_0 = e\,\bar{A}_1\,\bar{A}_0 \\ D_1 = e\,\bar{A}_1\,A_0 \\ D_2 = e\,A_1\,\bar{A}_0 \\ D_3 = e\,A_1\,A_0 \end{cases}$$

d)





---

4. Etude expérimentale

4.4 Multiplexeur

a) On vérifie que si $A_1 A_0 = 00$, les LEDs L et L_0 clignotent à la même fréquence.
________________ $= 01$, ________________ L_1 ________________.
________________ $= 10$, ________________ L_2 ________________.
________________ $= 11$, ________________ L_3 ________________.

4.5 Démultiplexeur

a) On vérifie que si $A_1 A_0 = 00$, les LEDs L et L_0 clignotent ensemble.
________________ $= 01$, ________________ L_1 ________________.
________________ $= 10$, ________________ L_2 ________________.
________________ $= 11$, ________________ L_3 ________________.

4.6 Multiplexeur d'affichage

4.6.1. Affichage d'un digit :

Avec le Transcodeur TTL 7447, on a :

- pin 4 : $\overline{BI}/\overline{RBo} = 1$ (idem)
- pin 5 : $\overline{RBi} = 1$ (affichage de ϕ)
- pin 3 : $\overline{LT} = 1$ (test des sorties)

sorties complémentées