

Devoir surveillé ☒	Examen ☐	Session : principale ☐ de contrôle ☐
Matière : <i>Systèmes Logiques & Continus</i>	Semestre : <i>II</i>	
Enseignant (s) : Akoum Z. & Bouaziz S.	Date : <i>05 / 04 / 2008</i> .	
Filière : <i>MPI</i>	Durée : <i>1^H30</i>	
Barème approximatif : <i>4 - 6 - 10</i>	Document : autorisés ☐	
Nombre de pages : <i>02</i>	et calculatrice non autorisés ☒	

Exercice : 1 (4 points)

- 1) Faire la soustraction $X - Y$ dans la base hexadécimale, $X = (B861)_{16}$ et $Y = (CEF)_{16}$.
- 2) Faire l'addition de A et B en code DCB, $A = 498$, $B = 285$.
- 3) Soient les deux nombres suivants:

$$C = (3A)_{16}, \quad D = (1011)_{\text{Gray}}$$

Après avoir converti C et D en base 2, faire la soustraction $C - D$ en utilisant la méthode du complément à 2. Convertir le résultat de la soustraction en code DCB.

Exercice : 2 (6 points)

L'organisation et la gestion de production d'un atelier exige le retour à un seul technicien pour la commande de 4 machines d'un parc de fabrication mécanique.

On met à sa disposition un pupitre à 4 boutons poussoirs (t, f, r, p) et un processus de commande dont l'analyse et la conception feront l'objet de l'actuelle étude.

Les machines concernées sont (T: tour, F: fraiseuse, R: rectifieuse, P: perceuse) commandées respectivement par t, f, r et p.

- ♦ les machines ne peuvent fonctionner ensemble.
 - ♦ la fraiseuse est prioritaire sur la rectifieuse et la perceuse.
 - ♦ la perceuse est prioritaire sur la rectifieuse.
 - ♦ le tour peut fonctionner seul mais le fonctionnement des autres entraîne celui du tour.
- Donner la table de vérité et les équations des sorties (T, F, R, P).

Exercice : 3 (10 points)

1) a/ Simplifier en utilisant le tableau de Karnaugh

$$X = B [\bar{A}(D+C) + D(AC + \bar{C})] + \bar{B}\bar{C}D$$

b/ Réaliser le circuit correspondant avec des portes NAND à 2 entrées.

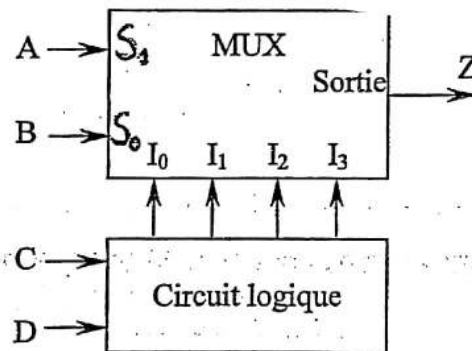
c/ Câbler X en utilisant uniquement des portes NOR à 2 entrées.

2) Soit la fonction

$$Z = AB\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + ABC\bar{D}$$

a/ Rappeler le fonctionnement d'un multiplexeur 4 vers 1.

b/ Concevoir un circuit logique à 2 entrées C et D et dont les 4 sorties sont branchées au multiplexeur.



c/ Réaliser Z avec uniquement des multiplexeurs à 4 entrées, aucun autre élément n'est disponible.

3) On désire réaliser la soustraction de deux nombres A et B sur 3 bits chacun.

Réaliser le circuit de soustraction de A et B en utilisant un additionneur à 4 bits et des portes logiques.

Bonne chance

N.B. - Les questions 1 - 2 et 3 de l'exercice 3 sont indépendantes.

Correction DS syst logique 2008

Exercice 1

1) $x = (B861)_{16}$, $y = (CEF)_{16}$.

$$\begin{array}{r} B \ 8 \ 6 \ 1 \\ - \quad C \ E \ F \\ \hline A \ B \ 7 \ 2 \end{array}$$

2) $A = 498$, $B = 285$.

$$\begin{array}{r} 0100 \quad 1001 \quad 1000 \\ + \quad 0010 \quad 1000 \quad 0101 \\ \hline 0111 \quad 0001 \quad 1101 \\ + \quad \quad 0110 \quad 0110 \\ \hline 0111 \quad 1000 \quad 0011 \\ 7 \quad \quad 8 \quad \quad 3 \end{array}$$

3) $C = (3A)_{16}$, $D = (1011)_{GRAY}$.

$$\begin{array}{l} C = (111010)_2 \\ D = (1101)_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1011 \text{ GRAY} \\ \downarrow \\ 1101_2 \end{array}$$

$$1101 \xrightarrow{C_1} 0010 \xrightarrow{C_2} 0011$$

2.

$$\begin{array}{r} \textcircled{0} \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\ + \textcircled{1} \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \\ \hline \textcircled{0} \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \end{array}$$

↳ Resultat $\rightarrow 0$.

$$\begin{aligned} \text{Resultat} &= (\overline{101101})_2 = (55)_8 = 5 \times 8 + 5 = (45)_{10} \\ &= (0100 \ 0101)_{DCB} \end{aligned}$$

Exercise 2.

t	g	u	p	T	F	R	P
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0

13

(3)

$\begin{matrix} t\bar{f} \\ 2P \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	1	1	1
11	1	1	0	1
10	1	1	1	1

$$T = t\bar{r} + \bar{t}p + f\bar{r} + \bar{f}$$

(C)

$\begin{matrix} t\bar{f} \\ 2P \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	1	0
11	0	1	0	0
10	0	1	1	0

$$F = \bar{t}f + f\bar{r} + f\bar{p}$$

$$F = f(\bar{t} + \bar{r} + \bar{p})$$

(C)

$$R = \bar{t}\bar{f}r\bar{p} + t\bar{f}r\bar{p} = \bar{f}r\bar{p}$$

$$R = \bar{f}r\bar{p}$$

(C)

$\begin{matrix} t\bar{f} \\ 2P \end{matrix}$	00	01	11	10
00				
01	1			1
11	1			1
10				

$$P = p\bar{f}$$

(C)

Exercise 3

1) $X = B [\bar{A}(D+C) + D(AC+\bar{C})] + \bar{B}\bar{C}D$

a) $X = B(\bar{A}D + \bar{A}C + ACD + \bar{C}D) + \bar{B}\bar{C}D$

(4)

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

$$X = \bar{C}D + BD + ABC$$

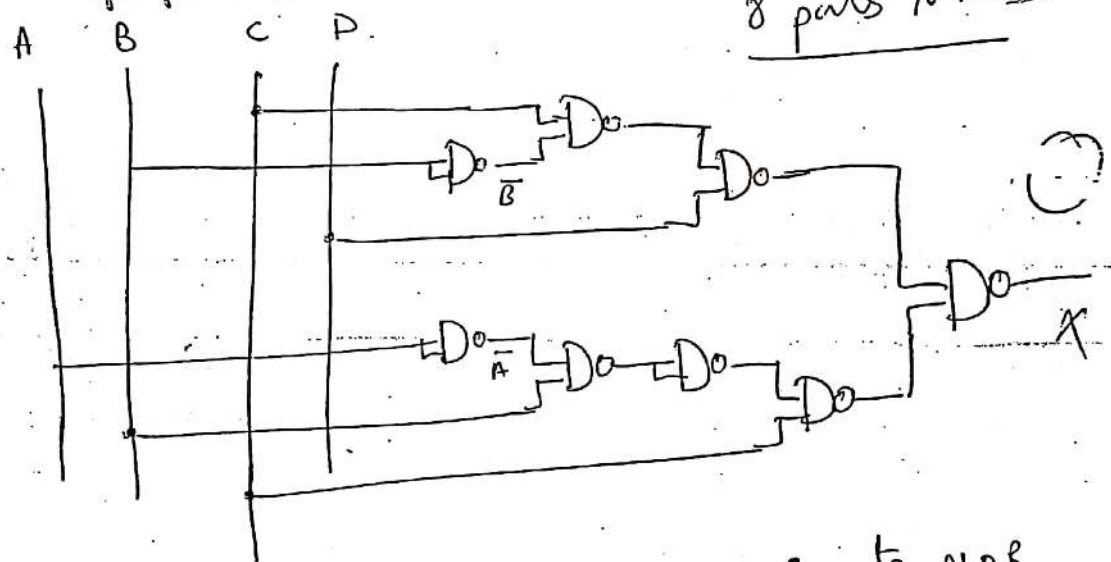
$$X = D(\bar{C} + B) + ABC$$

(.)

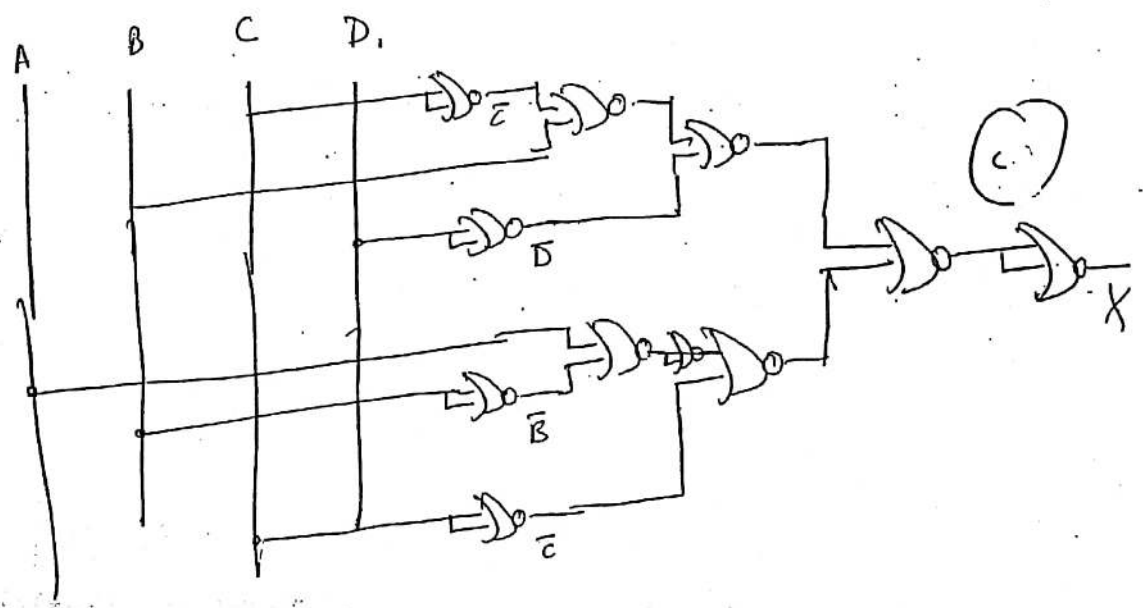
placement des 1 groupements

8 parts NAND

b)



10 parts NOR



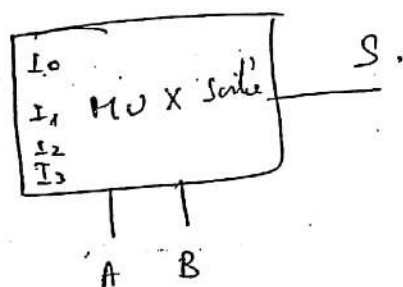
(5)

2)

$$Z = AB\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}CD + \bar{A}BCD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D}$$

a)

MUX 4 vers 1,



A	B	S
0	0	I ₀
0	1	I ₁
1	0	I ₂
1	1	I ₃

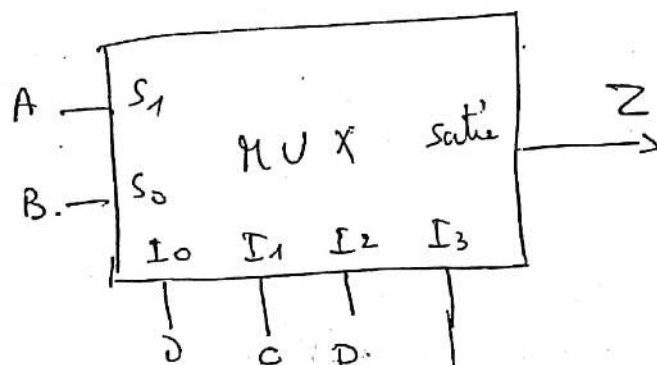
ou encore $S = \bar{A}\bar{B}I_0 + \bar{A}BI_1 + A\bar{B}I_2 + ABI_3$

b)

$$Z = \bar{A}B(CD + C\bar{D}) + A\bar{B}(\bar{C}D + C\bar{D})$$

$$= \bar{A}BC + A\bar{B}D + AB(C \oplus D)$$

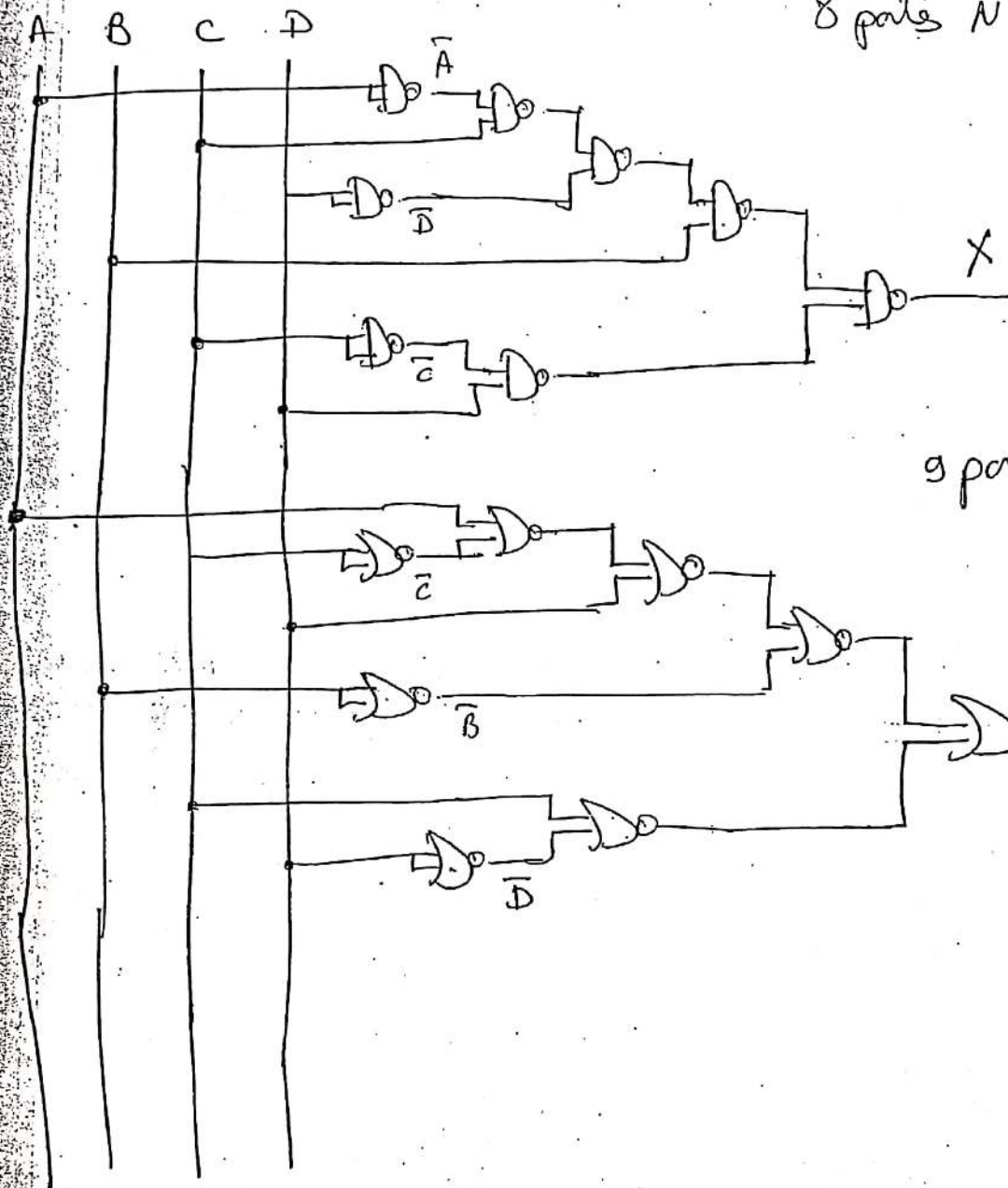
D'où le schéma de câblage.



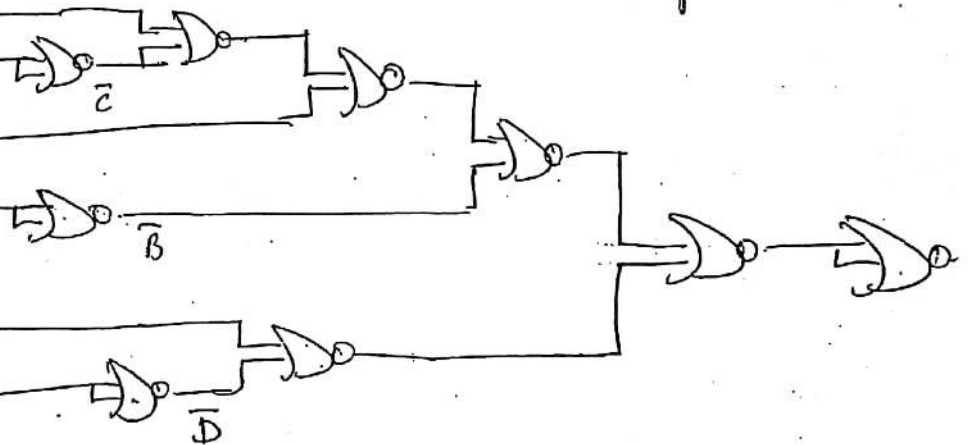
$$X = \bar{C}D + B(D + \bar{A}C)$$

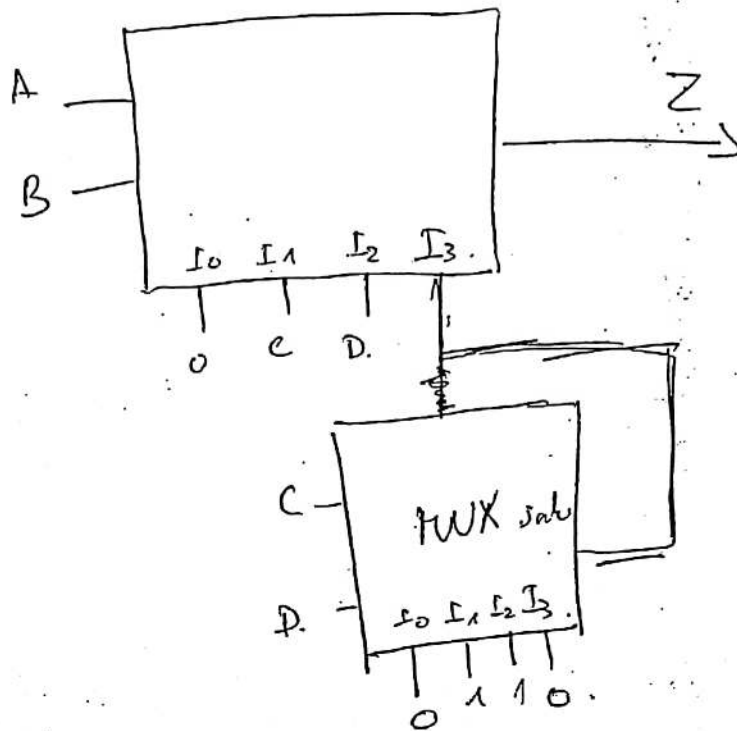
(46)

8 gates NAND.



9 gates NOR.





$$A = A_2 A_1 A_0$$

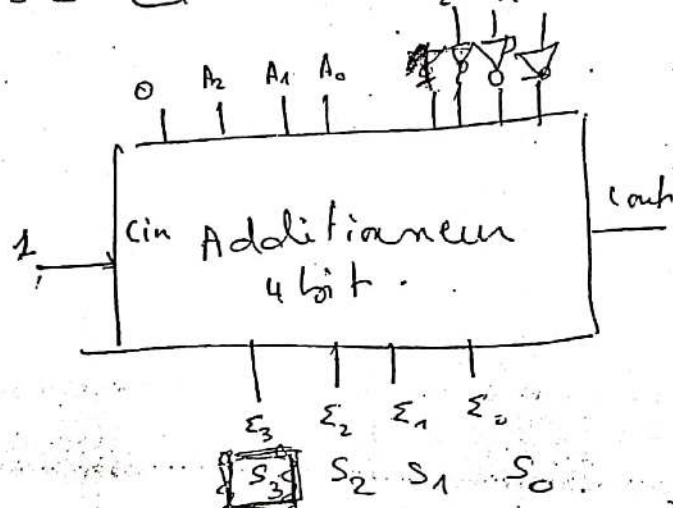
$$B = B_2 B_1 B_0$$

$$A - B = A + (-B) = \boxed{0} A_2 A_1 A_0 + \boxed{1} (B_2 B_1 B_0)_c$$

$$C_2(B_2 B_1 B_0) = \bar{B}_2 \bar{B}_1 \bar{B}_0 + 1$$

$$A - B = \boxed{0} A_2 A_1 A_0 + \boxed{1} \bar{B}_2 \bar{B}_1 \bar{B}_0 + 1 = \boxed{S_3} S_2 S_1$$

↓
bit de
signe



bit de signe