Département : MI $1^{ème}$ année Durée : 1h30 20 Septembre 2017	EMD de Rattrapage de STRUCTURE MACHINE	**Corrigé**	

Indication importante : Les calculatrices sont interdites

/20

CHAPITRE I – LES SYSTÈMES DE NUMÉRATION (sur 9.5 points)

Q1 – *Conversion* (***3 points***) **Faites les calculs au brouillant et donner uniquement le résultat ici:**

	Valeur correspondant en **DECIMAL** ?
$(24,3)_{12}$ =	$(28,25)_{10}$
$(1,2)_8$ =	$(1,25)_{10}$
$(2,A)_{100}$ =	$(2,1)_{10}$

	Valeur correspondant en **BINAIRE ?**
$(9,25)_{10}$ =	$(1001 , 01)_2$
$(21,F)_{16}$=	$(0010\ 0001 , 1111)_2$
$(76,3)_8$=	$(111\ 110 , 011)_2$

Q2 – *Nombres signés* (***1,5 points***) : En supposant que le nombre « **1** 1101000 » est en **C2** sur ***8 bits*** quelle est sa valeur :

En décimal : **$-(24)_{10}$**

En C1 : **$(1\ \ 1100111)_{C1}$**

En S+VA : **$(1\ \ 0011000)_{S+VA}$**

Q3 – *Intervalles de représentation* (***1.5 points***)

*Indiquez l'étendue des valeurs représentables sur **6 bits** :*

En C2 : $[-(2^{6-1}), +(2^{6-1}-1)]$ = **[-32, +31]**

En C1 : $[-(2^{6-1}-1), +(2^{6-1}-1)]$ = **[-31, +31]**

En S+VA : $[-(2^{6-1}-1), +(2^{6-1}-1)]$ = **[-31, +31]**

Q4 – *Représentation des nombres* (***0.5 point***) : Indiquez l'ensemble des bases « ***b*** » pouvant être utilisées pour représenter le nombre **$(435,4)_b$**.

Réponse : b >5

Q5 – *Addition* (***2.5 points***) : En se servant d'une représentation en ***C_1*** sur **7 bits** (bit de signe compris), faire la somme $[(-32)_{10} + (-63)_{10}]$.

En décimal	Représentation en ***C_2***						
Indiquer les retenus ici	1						
$(-32)_{10}$	1	0	1	1	1	1	1
+							
$(-63)_{10}$	1	0	0	0	0	0	0
= $(-95)_{10}$	0	0	1	1	1	1	1

Que déduisez-vous ?:

Réponse : Le résultat est positif alors qu'on a additionné 2 nombre négatifs, nous avons donc une situation de débordement de capacité

Q6 – *Représentation des nombres* (***0.5 point***) : Trouvez la base permettant de vérifier l'équation suivante : **$b^2+b+1+2b^{-1}=(21,5)_{10}$** (justifiez votre réponse)

Réponse :

Analysons la partie décimale :

$2b^{-1} = 0.5 \Leftrightarrow 2/b = ½$ d'où $b = 4$

Vérifions cela pour la partie entière :

$b^2+b+1=(21)_{10}$

en remplaçant b par 4 on a :

4^2+4+1est effectivement égale à 21.

Donc il y a une seule base « b=4 » qui vérifie notre équation !

Q7 – *NAND, NOR, XOR et NXOR* (*1.5 point*)
Donnez l'expression à base du ET OU et NON de :

$$x \oplus y = x.y + \overline{x}.\overline{y}$$

$$x \overline{\oplus} y = \overline{x}.y + x.\overline{y}$$

$$x \downarrow y = \overline{x + y}$$

Q8 – *NAND, NOR, XOR et NXOR* (*2 points*)
simplifiez les expressions suivantes ?

$x \uparrow \overline{x} = ?$

Réponse :

$$x \uparrow \overline{x} = \overline{x . \overline{x}} = \overline{0} = 1$$

$x \downarrow (x \downarrow \overline{x}) = ?$

Réponse :

$$x \downarrow (x \downarrow \overline{x}) = x \downarrow \overline{(x + \overline{x})} = x \downarrow \overline{(1)}$$

$$= x \downarrow 0 = \overline{x + 0} = \overline{x}$$

$x \oplus (x \downarrow 1) = ?$

Réponse :

$$x \oplus (x \downarrow 1) = x \oplus \overline{(x + 1)} = x \oplus \overline{(1)} = x \oplus 0$$

$$= \overline{x}.0 + x.\overline{0} = x.1 = x$$

$(x \overline{\oplus} \overline{x}) \downarrow 1 =$ **?**

Réponse :

$$(x \overline{\oplus} \overline{x}) \downarrow 1 = \left(\overline{(x \overline{\oplus} \overline{x}) + 1}\right) = \overline{1} = 0$$

Q9 – *Forme canonique et simplification* (*0.5 point*)

Soit la fonction **F** suivante :

x	y	z	F(x,y,z)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Donnez une formule de ***F*** qui utilise un minimum d'opérateurs logiques :

Réponse *:*

$$f(x,y,z) = \overline{x}.y.z + x.\overline{y}.z + x.y.z$$

$$f(x,y,z) = \overline{x}.y.z + x.\overline{y}.z + x.y.z + x.y.z$$

$$f(x,y,z) = \overline{x}.y.z + x.y.z + x.\overline{y}.z + x.y.z$$

$$f(x,y,z) = (\overline{x} + x).y.z + x.z.(\overline{y} + y)$$

$$f(x,y,z) = (1).y.z + x.z.(1)$$

$$f(x,y,z) = y.z + x.z$$

$$f(x,y,z) = (x + y).z$$

Q10 – *Idempotence* (*0,5 point*) NAND est-il idempotent ?, justifiez votre réponse :

$$x \uparrow x = \overline{(x . x)} = \overline{x} \neq x$$

Donc NAND n'est pas idempotent !

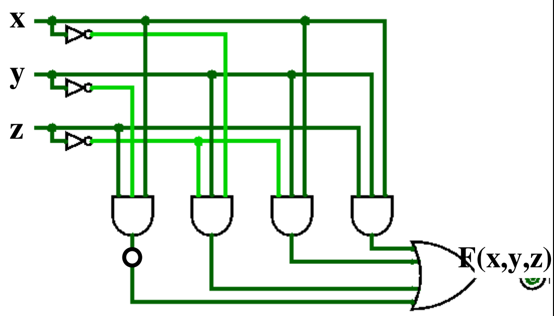
Q11 – *Dualité* (*0,5 point*)
Donnez la formule duale de : $x . 1 + z . t$

Réponse *:*

On doit trouver la duale de : $(x . 1) + (z . t)$
Ce qui donne :

$$(x + 0) . (z + t)$$

Q12 – *Forme canonique* (**2 points**)*: Soit le logigramme suivant :*



A – Donnez l'expression algébrique de la fonction ***F*** *:*

Réponse :

$$f(x,y,z) = (\overline{x.\bar{y}.z}) + \bar{x}.y.\bar{z} + x.y.\bar{z} + x.y.z$$

B – Simplifier (algébriquement) la fonction ***F*** *:*

Réponse :

$$f(x,y,z) = (\overline{x.\bar{y}.z}) + \bar{x}.y.\bar{z} + x.y.\bar{z} + x.y.z$$

$$= (\overline{x.\bar{y}.z}) + \bar{x}.y.\bar{z} + x.y.\bar{z} + x.y.\bar{z} + x.y.z = (\overline{x.\bar{y}.z}) + (\bar{x} + x).y.\bar{z} + x.y.(\bar{z} + z)$$

$$= \overline{(x.\bar{y}.z)} + y.\bar{z} + x.y = (\bar{x} + y + \bar{z}) + y.\bar{z} + x.y$$

$$= \bar{x} + y + \bar{z} + y.\bar{z} + x.y = (\bar{x} + x.y) + y + (\bar{z} + y.\bar{z})$$

$$= (\bar{x} + y) + y + \bar{z}.(1 + y) = \bar{x} + y + \bar{z}.(1)$$

$$= \bar{x} + y + \bar{z}$$

C – Trouver l'équation de la fonction $\overline{F}$ *(négation de la fonction **F**)*

$$\overline{F} = \overline{f(x,y,z)} = \overline{(\bar{x} + y + \bar{z})} = x.\bar{y}.z$$

$$\overline{F} = m_5$$

Donc : $$F = m_0 + m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_6 + m_7$$

D – Déduisez la table de Vérité de ***F***

xyz	$\overline{F}$	F(x,y,z)
000	0	1
001	0	1
010	0	1
011	0	1
100	0	1
101	1	0
110	0	1
111	0	1

Q13 – *Karnaugh* (***1.5 points***). Soit la fonction *F(x, y, z, t) =Σ(2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 15)*

A – Remplir la table de Karnaugh

B – Dessinez les groupes

C – Donnez les expressions de chaque groupe :

$$g1 = x.\bar{y}.\bar{t}$$

$$g2 = y.t$$

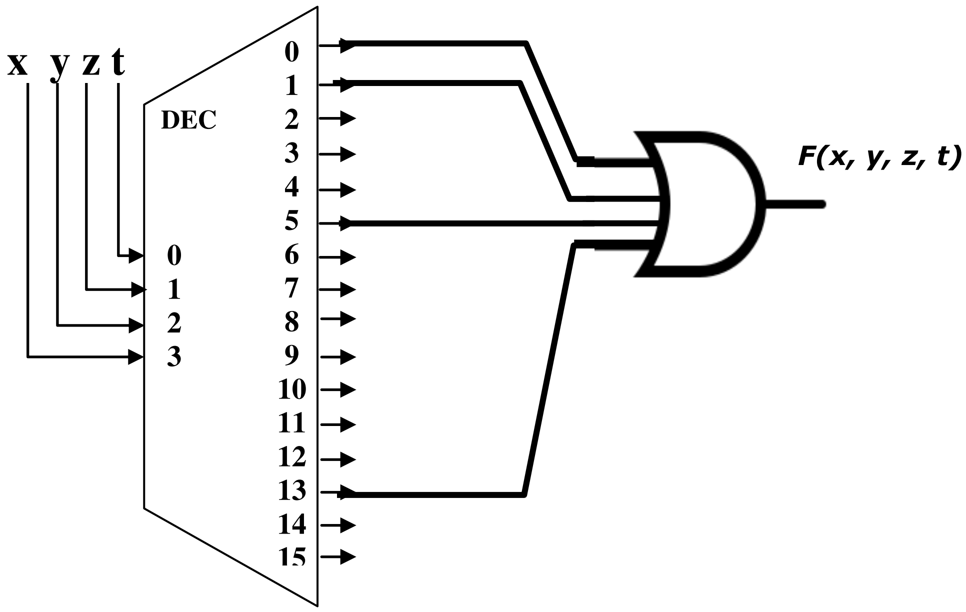
$$g3 = \bar{y}.z$$

zt ↓ \ xy→	00	01	11	10
00				1
01		1	1	
11	1	1	1	1
10	1			1

g1 g2 g3

Q13 – *Logigramme* ***(0,5 point)***

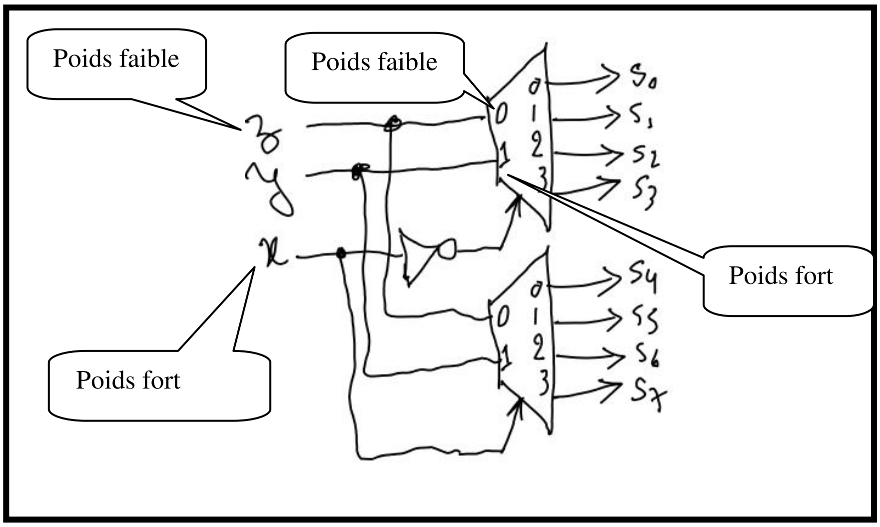
A l'aide d'un décodeur à 3 entrées, Faire la synthèse de la fonction ***F(x, y, z, t) = Σ(0, 1, 5, 13)***



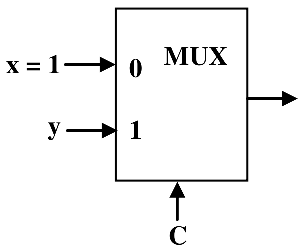
Q14 – ***Décodeur*** ***(0.5 point):***

Supposez que vous ayez à votre disposition uniquement des décodeurs **2→4**, Donnez le logigramme permettant de réaliser un décodeur **3→8**.

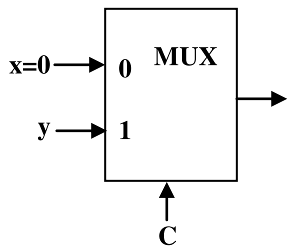
Attention vous devez supposez que les entrées sont (**x, y, z**) et que chaque décodeur dispose d'une **entrée de validation**.



Q15 – ***MUX*** ***(1 point):*** Donnez l'équation de sortie des circuits suivants :



$$S = \overline{C}.x + C.y = \overline{C}.1 + C.y = \overline{C} + C.y = \overline{C} + y$$



$$S = \overline{C}.x + C.y = \overline{C}.0 + C.y = C.y$$