

Exercice 1 : Systèmes de numération (sur 6 points)

Q1- Conversion : base 2 vers base 16

/1

$$(11001101,0011)_2 = (1100\ 1101,0011)_2 = (CD,3)_{16}$$

Q2 - **Conversion** : base 2 vers base 10

/1

$$(10001,001)_2 = (17,125)_{10}$$

Q3 - **Conversion** : base 8 vers base 2

/1

$$(12,21)_8 = (001\ 010,010\ 001)_2$$

Q4 - **Conversion** : base 2 vers base 8

/1

$$(111010,110101)_2 = (111\ 010,110\ 101)_2 = (72,65)_8$$

Q5 - **Conversion** : base 16 vers base 2

/1

$$(FE,D)_{16} = (1111\ 1110,1101)_2$$

Q6 - En détaillant toutes les étapes, faites la conversion suivante : $(21,7)_{10} = (?)_2$

/1

$$(21)_{10} = (?)_2$$

$$21/2 = 10 \text{ reste } 1$$

$$10/2 = 5 \text{ reste } 0$$

$$5/2 = 2 \text{ reste } 1$$

$$2/2 = 1 \text{ reste } 0$$

$$1/2 = 0 \text{ reste } 1$$

ce qui donne $(21)_{10} = (10101)_2$

$$(0,7)_{10} = (?)_2$$

$$0,7 \times 2 = 1,4$$

$$0,4 \times 2 = 0,8$$

$$0,8 \times 2 = 1,6$$

$$0,6 \times 2 = 1,2$$

$$0,2 \times 2 = 0,4$$

0,4

Ce qui donne $(0,7)_{10} = (0,1\ \overline{0110})_2$

Au final : $(21,7)_{10} = (10101,1\ \overline{0110})_2$

La séquence 0110 se répète à l'infini

Exercice 2 : Codage de l'information (sur 8 points)

Q7 (1,5 points) : Codage ASCII

Indication pour l'évaluation :

Toute erreur coûtera 0.5 points

Soit la portion de la table ASCII sur 8 bits suivante :

Trouvez le code de la chaîne de caractère «JPG»

Code en Décimale	Symbole ASCII						
...	...	71	G	78	N	85	U
65	A	72	H	79	O	86	V
66	B	73	I	80	P	87	W
67	C	74	J	81	Q	88	X
68	D	75	K	82	R	89	Y
69	E	76	L	83	S	90	Z
70	F	77	M	84	T

J P G
↓ ↓ ↓

$$(JPG)_{ASCII} = (74\ 80\ 71)_{10}$$

/0.5

↓ ↓ ↓

$$(JPG)_{ASCII} = (4A\ 50\ 47)_{16}$$

/0.5

$$(JPG)_{ASCII} = (0100\ 1010\ 0101\ 0000\ 0100\ 0111)_2$$

/0.5

J P G

Q8 (0.5 point) : Codage des images

Donnez la capacité mémoire (en **octets**) d'une image ayant une définition de 10x10 pixels avec un codage

RVB (true color) : $10 \times 10 \times 24 \text{ bits} = 2400 \text{ bits} = 2400/8 \text{ octets} = \mathbf{300 \text{ octets}}$

/0.5

Q9 (0.5 point) : Codage des images :

J'ai une image codée en niveaux de gris en « **True Color** », Indiquez les bonnes valeurs « RVB » pour cette image

(R,V,B)=(250,250,0) (R,V,B)=(150,150,150) (R,V,B)=(50,50,50) (R,V,B)=(0,250,0)

/0.5

Q10 (1.5 point) : Codage des images :

En supposant que vous codez en « **True Color** » (RVB sur 24 bits). Donnez les couleurs représentées par les codes suivants

(R, V, B) = (250,0,0) **Rouge**

/0.5

(R, V, B) = (0,255,0) **Vert**

/0.5

(R, V, B) = (255,255,0) **Jaune**

/0.5

Q11 (0.5 point) : Codage des images

J'ai une image RVB ayant une capacité de 2400 bits, donnez sa définition sachant que c'est une images ayant 10 lignes ? **définition = 10 x 10**

/0.5

Q12 (0.5 point) : Codage en C2 : Quel est intervalle des

valeurs représentables sur 3 bits en C1 (complément à 1) : $[-(2^{n-1}-1), +(2^{n-1}-1)] = [-(2^{3-1}-1), +(2^{3-1}-1)] = [-3, +3]$

/0.5

Q13 (3 points) : Codage C1, C2 et S+VA : Complétez le tableau suivant en supposant que vous codez les

nombre sur **8 bits (6 bits pour la partie entière et 2 bits pour la partie décimales (Indiquez uniquement le résultat !))**

Nombre	(N) ₁₀	N en Complément à 1	N en Complément à 2	N en S+VA
N1	-6,0	1 11001, 11	1 11010,00	1 00110,00
N2	-12,5	1 10011,01	1 10011, 10	1 01100,10

Exercice 3 : Algèbre de Boole (sur 6 points)

/3

Q14 (1 point) : Démontrez le théorème de l'idempotence

/1

$$\begin{aligned}
 x &= x \cdot 1 \\
 &= x \cdot (x + \bar{x}) \\
 &= x \cdot x + x \cdot \bar{x} \\
 &= x \cdot x + 0 \\
 \boxed{x = x \cdot x} &\xrightarrow{\text{double like}} \boxed{x = x + x}
 \end{aligned}$$

Q15 (1 point) : Donnez la FCD de F: $F(x,y,z) = \sum(0,1,2) = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z}$ /0.5

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

$$\begin{aligned}
 f(x,y,z) &= \bar{x} \bar{y} \bar{z} + \bar{x} \bar{y} z + \bar{x} y \bar{z} \\
 &= \bar{x} \bar{y} \bar{z} + \bar{x} \bar{y} z + \bar{x} \bar{y} z + \bar{x} y \bar{z} \\
 &= \bar{x} \bar{y} \bar{z} + \bar{x} \bar{y} z + \bar{x} \bar{y} z + \bar{x} y \bar{z} \\
 &= \bar{x} \bar{y} (\bar{z} + z) + \bar{x} \bar{z} (\bar{y} + y) \\
 &= \bar{x} \bar{y} + \bar{x} \bar{z} = \bar{x} \cdot (\bar{y} + \bar{z})
 \end{aligned}$$

Q16 (1.5 point) : Combien valent les expressions suivantes

$$(x \oplus x) \cdot x = (\bar{x} \cdot x + x \cdot \bar{x}) \cdot x = (0+0) \cdot x = 0 \cdot x = 0$$

$$(x \uparrow x) \cdot x = \bar{x} \cdot \bar{x} \cdot x = \bar{x} \cdot x = 0$$

$$(x \downarrow x) \cdot x = \overline{\bar{x} + \bar{x}} \cdot x = \bar{x} \cdot x = 0$$

Q17 (1 point) : Simplifiez, avec la méthode algébrique, la formule suivante : $\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot (a \cdot b) + c$ /1

en posant $ab = \alpha$

$$\begin{aligned}
 \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot (ab) + c &= \bar{\alpha} \cdot c \cdot \alpha + c \\
 &= (\bar{\alpha} \cdot \alpha) \cdot c + c \\
 &= 0 \cdot c + c \\
 &= 0 + c \\
 &= c
 \end{aligned}$$

Q18 Karnaugh (1.5 points). Simplifiez la fonction $F(x, y, z, t) = \sum(0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$ en utilisant la méthode de Karnaugh (Remplir la table de Karnaugh ci-dessous, effectuer des groupements, trouver les termes algébrique de chaque groupe et terminer par déduire la forme simplifier de F)

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

$\bar{z} \bar{t} = \bar{y} \bar{t}$

$\bar{z} \bar{t} = y \bar{t}$

$f(x,y,z,t) = \bar{y} \bar{t} + dt$