

Indication : Les calculatrices sont strictement interdites

**Exercice 1 : Systèmes de numération (sur 3.5 points)**

**Q1 – Conversion** : base 10 vers base 2

/0.5

$$(31,625)_{10} = (11111,101)_2$$

**Q2 – Conversion** : base 2 vers base 6

/0.5

$$(1011,1)_2 = (11,5)_{10} = (15,3)_6$$

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

/0.5

$$(1110011001,11001)_2 = (1631,62)_8$$

**Q4 – Conversion** : base 8 vers base 16

/0.5

$$(71,3)_8 = (111001,011)_2 = (39,6)_{16}$$

**Q5 – Conversion** : base 8 vers base 2

/0.5

$$(14,31)_8 = (001100,011001)_2 = (1100,011001)_2$$

**Q6 – Base (sur 1 point)** :

/1

Existe-t-il une base «  $b$  » respectant l'égalité suivante ?  $(1000)_b = (27)_{10}$

$$(1000)_b = (27)_{10} \Rightarrow 1xb^3 + 0xb^2 + xb^1 + xb^0 = 27$$

$$\Rightarrow b^3 = 27$$

$$\Rightarrow b = 3$$

**Exercice 2 : Codage de l'information (sur 9 points)**

**Q7 (3,5 points) : Codage ASCII**

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

Trouvez le code de la chaîne de caractère « PNG »

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	...	...

(PNG)<sub>ASCII</sub> = ( **80 78 71** )<sub>10</sub>

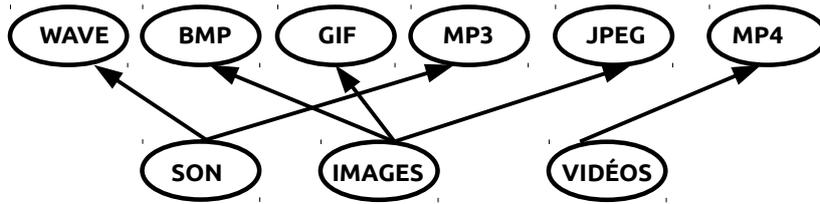
(PNG)<sub>ASCII</sub> = ( **50 4E 47** )<sub>16</sub>

(PNG)<sub>ASCII</sub> = ( **0101 0000 0100 1110 0100 0111** )<sub>2</sub>

**Q8 (0.5 point) : Codage des images**

Reliez par un trait les formats (MP4, BMP, etc.) aux types de fichier (sons, images, vidéos) leurs correspondants :

/0.5



**Q9 (0.5 point) : Codage des images :**

/0.5

J'ai une image en niveaux de gris codée en « **True Color** » (RVB sur 24 bits).  
La valeur représentant ce pixel est (R,V,B)=(0,0,255) est elle possible ?.

OUI     **NON**

**Q10 (0.5 point) : Codage des images :**

/0.5

En supposant que vous codez en « **True Color** » (**RVB sur 24 bits**). Donnez la couleur représentée par le code suivant

**(R, V, B) = (255,255,255) : BLANC**

**Q11 (3 points) : Codage C1, C2 et S+VA**

Complétez le tableau suivant en supposant que vous codez les nombres sur **8 bits (6 bits pour la partie entière et 2 bits pour la partie décimales)** (*Indiquez uniquement le résultat !*)

/3

Nombre	(N) <sub>10</sub>	N en Complément à 1	N en Complément à 2	N en S+VA
N1	-2,5	1 11101,01	1 11101,10	1 00010,10
N2	-3,5	1 11100,01	1 11100,10	1 00011,10

**Q12 (1 points) : Codage GRAY et Codage BCD**

Donnez le codage GRAY des valeurs successives sur 2 bits

Valeurs en décimale	Valeurs en codage GRAY
0	00
1	01
2	11
3	10

/0.5

Donnez le codage BCD (ou DCB) de la valeur décimale suivante

Valeur en décimale	Valeurs en codage BCD
(134) <sub>10</sub>	(0001 0011 0100) <sub>BCD</sub>

/0.5

**Exercice 4 : Algèbre de Boole** (sur 7.5 points)

**Q13 Propriétés** (0,5 point)

Opération	Propriété utilisée	
$a+b.a+b=a+b$	<b>Idempotence</b>	/0,25
$\overline{a+(\overline{b})}=\overline{a}.b$	<b>De Morgan</b>	/0,25

**Q14 FCD** (0.5 point)

Donnez la forme canonique disjonctive de /0.5

$$f(a,b,c) = \overline{((a+b+c).(a+b))}$$

$$\begin{aligned} f(a,b,c) &= \overline{(a+b+c).(a+b)} \\ &= \overline{a+b+c} + \overline{a+b} \\ &= \overline{a}\overline{b}\overline{c} + \overline{a}\overline{b} \\ &= \overline{a}\overline{b}\overline{c} + \overline{a}\overline{b}(c+\overline{c}) \\ &= \overline{a}\overline{b}\overline{c} + \overline{a}\overline{b}c + \overline{a}\overline{b}\overline{c} \\ &= \overline{a}\overline{b}\overline{c} + \overline{a}\overline{b}c \\ &= m_0 + m_1 \end{aligned}$$

**Q15 Théorème et démonstration** (0.5 point)

Démontrer la forme suivante

$$\overline{(\overline{a+b}).a.b} = 1 \quad /0.5$$

$$\begin{aligned} \overline{(\overline{a+b}).a.b} &= \overline{(\overline{a}\overline{b}).(a.b)} \\ \text{posons } a.b &= \alpha \\ \overline{(\overline{a+b}).a.b} &= \overline{\overline{a}\overline{b}.\alpha} \\ &= \overline{\overline{a}\overline{b}} = 1 \end{aligned}$$

**Q16 Dualité** (0.5 point) /0.5

Donnez la forme duale de l'expression suivante :

$$\overline{x.y} + x.y.1 = 1 \quad \overline{x+y} \cdot (x+y+0) = 0$$

**Q17 Forme canonique et simplification** (1.5 point)

Soit la fonction  $F(x,y,z,t) = \Sigma(0,3,5)$

A - Donnez l'expression algébrique détaillée de la forme canonique disjonctive de  $F$  : /0.5

$$F(x,y,z,t) = \overline{x}\overline{y}\overline{z}\overline{t} + \overline{x}\overline{y}z\overline{t} + \overline{x}y\overline{z}\overline{t}$$

B - Simplifiez  $F$  (avec la méthode algébrique)

$$\begin{aligned} F(x,y,z,t) &= \overline{x}\overline{y}\overline{z}\overline{t} + \overline{x}\overline{y}z\overline{t} + \overline{x}y\overline{z}\overline{t} \\ &= \overline{x}\overline{y}\overline{z}\overline{t} + \overline{x}\overline{y}z\overline{t} + \overline{x}\overline{y}z\overline{t} + \overline{x}y\overline{z}\overline{t} \\ &= \overline{x}\overline{y}(\overline{z}\overline{t} + z\overline{t}) + \overline{x}t(\overline{y}z + y\overline{z}) \\ &= \overline{x}\overline{y}(z\oplus t) + \overline{x}t(y\oplus z) \leftarrow \text{Acceptez} \\ &= \overline{x} [ \overline{y}(z\oplus t) + t(y\oplus z) ] \leftarrow \text{meilleure} \end{aligned}$$

/1

**Q18 : Karnaugh** (0.5 point)

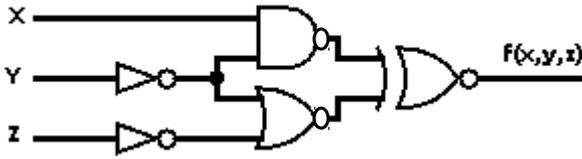
Indiquez par une croix toutes les cases adjacentes de la case de couleur foncée /0.5

		x							
		0				1			
yz →		00	01	11	10	10	11	01	00
tu ↓	00								
	01			X					
	11		X		X		X		
	10			X					

**Q19 Analyse d'un circuit (0.5 point)**

/0.5

Donnez l'équation logique du circuit suivant :



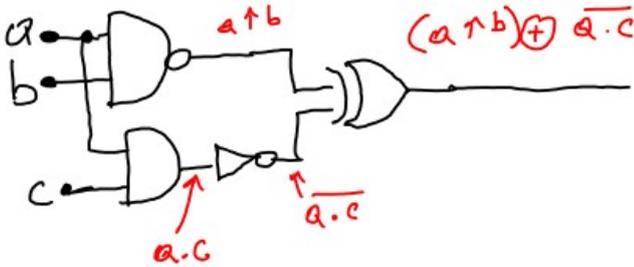
$$f(x, y, z) = (x \uparrow \bar{y}) \uparrow (\bar{y} \downarrow \bar{z})$$

**Q20 Logigramme (0.5 point)**

/0.5

Donnez le logigramme de la fonction F suivante :

$$f(a, b, c) = (a \uparrow b) \oplus \bar{a} \cdot \bar{c}$$



**Q21 Mintermes (0.5 point)**

/0.5

Donnez l'expression algébrique du Minterme «  $m_{23}$  » sachant que notre fonction est :  $f(x, y, z, t, u)$  :

$$(23)_{10} = (10111)_2$$

$$m_{23} = x \cdot \bar{y} \cdot z \cdot t \cdot u$$

**Q22 XOR (0.5 point).**

/0.5

Donnez l'expression algébrique du **XOR** (à base du ET, OU et NON) :

$$x \oplus y = \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y}$$

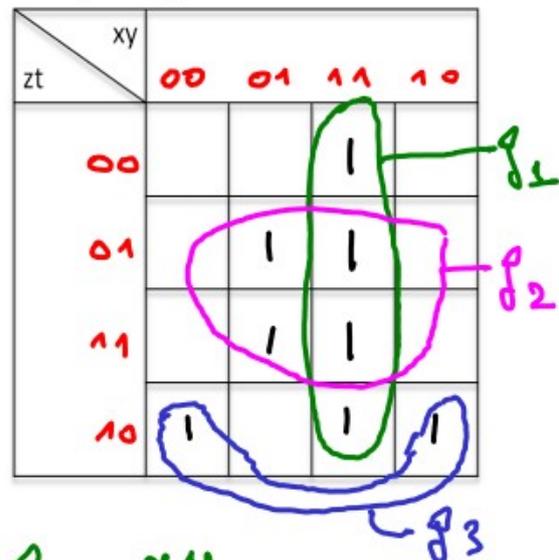
**Q23 Karnaugh (1.5 points).**

/1.5

Soit la fonction  $F(x, y, z, t) = \sum(2,5,7,10,12, 13,14,15)$

Simplifiez cette fonction 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)

$$F(x, y, z, t) = \sum(2,5,7,10,12, 13,14,15)$$



$$\sigma_1 = xy$$

$$\sigma_2 = yt$$

$$\sigma_3 = \bar{y}zt$$

$$F(x, y, z, t) = xy + yt + \bar{y}zt$$

**Barème :**

- Remplissage de la TK sur 0,5 points
- Groupements sur 0,5 points
- Termes algébriques des groupes sur 0,5 points