

Le codage de l'information dans les ordinateurs

Dans la mémoire d'un ordinateur on ne trouve que des 0 et des 1 : qu'on appelle des bits.

Voici un exemple d'une partie de la mémoire :

0011001010011110100110100101101011000101

Pour rendre plus lisible une telle séquence de bits, on regroupe ces bits par paquets de 8 bits :

00110010 10011110 10011010 01011010 11000101

Chacun de ces paquets s'appellent un octet.

A. Codage des octets en base hexadécimale :

Exercice 1

Chaque groupement de 4 bits se converti de la manière suivante :

0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
0	1	2	3	4	5	6	7
1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
8	9	A	B	C	D	E	F

Ainsi, tout groupement de 4 bits peut se coder à l'aide d'un symbole parmi :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

Exemple :

0011 0010 1001 1110 1001 1010 0101 1010 1100 0101
3 2 9 E 9 A 5 A C 5
32 9E 9A 5A C5

La séquence 329E9A5AC5 est le codage hexadécimal de séquence de bits précédents.

Donner le codage hexadécimal de chacun de octets ci-dessous la séquence de bits suivant :

01000111 10111000 00100001 01101100

Exercice 2

Donner le codage en séquence de bits des trois octets ci-dessous :

A9	23	5F

On pourra utiliser la table de correspondance :



B. Représentation de mots :

Exercice 3

Afin de stocker des messages en mémoire, les ordinateurs utilisent une table de correspondance associant à chaque octet une lettre de l'alphabet.

La table la plus utilisée pour cette manipulation s'appelle la table ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Voici un extrait de cette table :

Lettres de l'alphabet	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Code hexadécimal	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
Lettres de l'alphabet	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	a	b	c	d
Code hexadécimal	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	61	62	63	64

Lettres de l'alphabet	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
Code hexadécimal	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	70	71	72	73	74

Lettres de l'alphabet	u	v	w	x	y	z	à	è	é	ê	ô
Code hexadécimal	75	76	77	78	79	7A	E0	E8	E9	EA	F4

Exemple :

Voici comment est codé le mot "Poêle" dans un ordinateur :

P	O	ê	L	e
↕	↕	↕	↕	↕
50	6F	EA	4C	65
↕	↕	↕	↕	↕
0101 0000	0110 1111	1110 1010	0100 1100	0110 0101

Quel est le mot caché derrière cette séquence de bits :

Codage en bits	0100 0011	1111 0100	0111 0100	1110 1001
Codage hexadécimal				
Lettres de l'alphabet				

Exercice 4

A l'aide du tableau ci-dessous, déterminer le codage du mot **MurS** dans la mémoire d'un ordinateur :

Lettres de l'alphabet	M	u	r	S
Codage hexadécimal				
Codage en bits				

C. Représentation de couleurs :

De même, les couleurs présentes dans les documents informatiques doivent être codés dans la mémoire de l'ordinateur sous forme de suite de bits.

Le modèle généralement utilisé est le modèle RGB (*Red-Green-Blue*) codé sur 24 bits.

Cela signifie :

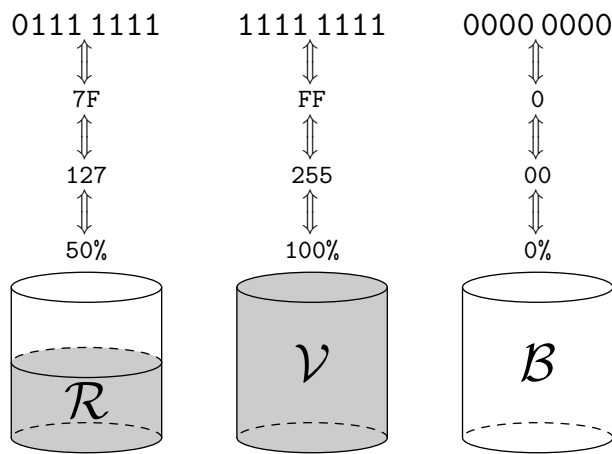
- Chaque couleur sera vue comme le mélange des trois couleurs rouge, vert et bleu (*modèle de synthèse additive*) ;
- Une couleur occupera 3 octets en mémoire ($3 \times 8 = 24$) : chaque octet représentera la quantité de chacune des couleurs rouge, vert, bleu utilisées.

Le tableau présent en bas de page permet de transformer tout octet en un entier compris entre 0 et 255.

Ainsi, chaque octet représente également le pourcentage de chaque couleur rouge, vert, bleu utilisé dans la synthèse de la nouvelle couleur.

Exemple :

Voici une collection de 24 bits représentant une couleur :



Exercice 5

De même, les couleurs présentes dans les documents informatiques doivent être codés dans la mémoire de l'ordinateur sous forme de suite de bits.

Le modèle généralement utilisé est le modèle RGB (*Red-Green-Blue*) codé sur 24 bits.

Cela signifie:

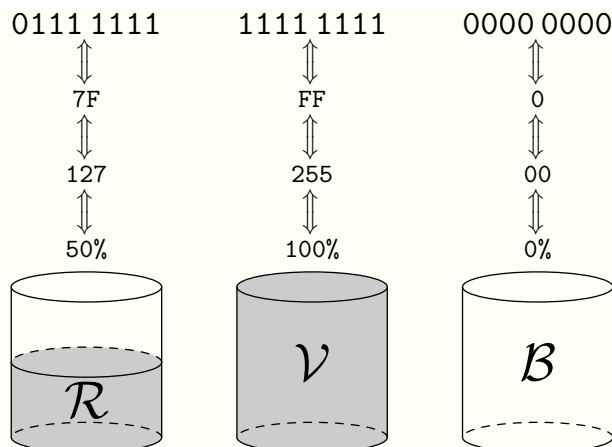
- Chaque couleur sera vue comme le mélange des trois couleurs rouge, vert et bleu (*modèle de synthèse additive*);
- Une couleur occupera 3 octets en mémoire ($3 \times 8 = 24$): chaque octet représentera la quantité de chacune des couleurs rouge, vert, bleu utilisées.

Le tableau présent en bas de page permet de transformer tout octet en un entier compris entre 0 et 255.

Ainsi, chaque octet représente également le pourcentage de chaque couleur rouge, vert, bleu utilisé dans la synthèse de la nouvelle couleur.

Exemple :

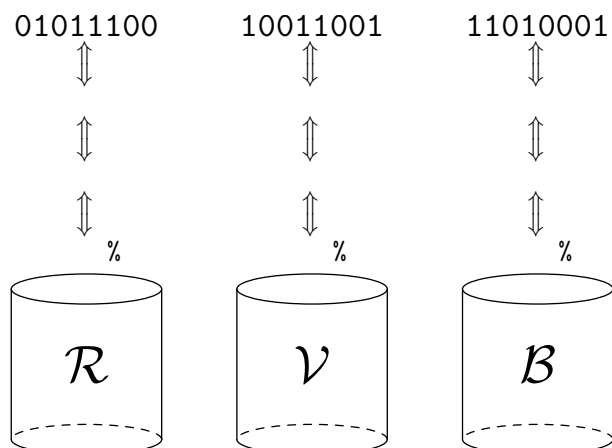
Voici une collection de 24 bits représentant une couleur :



Une couleur est codée en mémoire sur 3 octets à l'aide des 24 bits suivant :

01011100 10011001 11010001

En complétant le diagramme ci-dessous, retrouver la composition de rouge, vert, bleu de cette couleur :



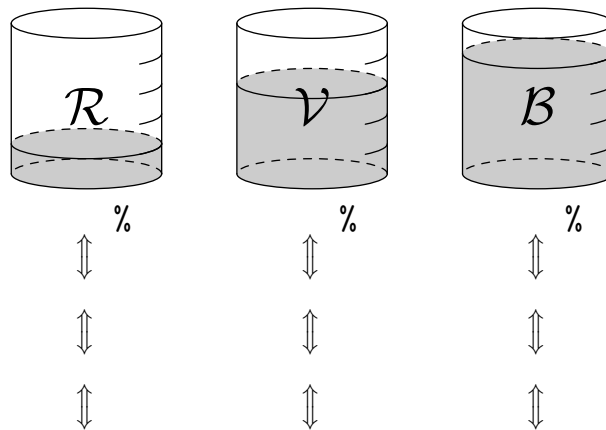
On utilisera la table de correspondance sur l'écriture d'un nombre en écriture hexadécimal:

Codage d'un entier en écriture hexadécimal

0 ~> 00	1 ~> 01	2 ~> 02	3 ~> 03	4 ~> 04	5 ~> 05	6 ~> 06	7 ~> 07	8 ~> 08	9 ~> 09	10 ~> 0A	11 ~> 0B	12 ~> 0C
13 ~> 0D	14 ~> 0E	15 ~> 0F	16 ~> 10	17 ~> 11	18 ~> 12	19 ~> 13	20 ~> 14	21 ~> 15	22 ~> 16	23 ~> 17	24 ~> 18	25 ~> 19
26 ~> 1A	27 ~> 1B	28 ~> 1C	29 ~> 1D	30 ~> 1E	31 ~> 1F	32 ~> 20	33 ~> 21	34 ~> 22	35 ~> 23	36 ~> 24	37 ~> 25	38 ~> 26
39 ~> 27	40 ~> 28	41 ~> 29	42 ~> 2A	43 ~> 2B	44 ~> 2C	45 ~> 2D	46 ~> 2E	47 ~> 2F	48 ~> 30	49 ~> 31	50 ~> 32	51 ~> 33
52 ~> 34	53 ~> 35	54 ~> 36	55 ~> 37	56 ~> 38	57 ~> 39	58 ~> 3A	59 ~> 3B	60 ~> 3C	61 ~> 3D	62 ~> 3E	63 ~> 3F	64 ~> 40
65 ~> 41	66 ~> 42	67 ~> 43	68 ~> 44	69 ~> 45	70 ~> 46	71 ~> 47	72 ~> 48	73 ~> 49	74 ~> 4A	75 ~> 4B	76 ~> 4C	77 ~> 4D
78 ~> 4E	79 ~> 4F	80 ~> 50	81 ~> 51	82 ~> 52	83 ~> 53	84 ~> 54	85 ~> 55	86 ~> 56	87 ~> 57	88 ~> 58	89 ~> 59	90 ~> 5A
91 ~> 5B	92 ~> 5C	93 ~> 5D	94 ~> 5E	95 ~> 5F	96 ~> 60	97 ~> 61	98 ~> 62	99 ~> 63	100 ~> 64	101 ~> 65	102 ~> 66	103 ~> 67
104 ~> 68	105 ~> 69	106 ~> 6A	107 ~> 6B	108 ~> 6C	109 ~> 6D	110 ~> 6E	111 ~> 6F	112 ~> 70	113 ~> 71	114 ~> 72	115 ~> 73	116 ~> 74
117 ~> 75	118 ~> 76	119 ~> 77	120 ~> 78	121 ~> 79	122 ~> 7A	123 ~> 7B	124 ~> 7C	125 ~> 7D	126 ~> 7E	127 ~> 7F	128 ~> 80	129 ~> 81
130 ~> 82	131 ~> 83	132 ~> 84	133 ~> 85	134 ~> 86	135 ~> 87	136 ~> 88	137 ~> 89	138 ~> 8A	139 ~> 8B	140 ~> 8C	141 ~> 8D	142 ~> 8E
143 ~> 8F	144 ~> 90	145 ~> 91	146 ~> 92	147 ~> 93	148 ~> 94	149 ~> 95	150 ~> 96	151 ~> 97	152 ~> 98	153 ~> 99	154 ~> 9A	155 ~> 9B
156 ~> 9C	157 ~> 9D	158 ~> 9E	159 ~> 9F	160 ~> A0	161 ~> A1	162 ~> A2	163 ~> A3	164 ~> A4	165 ~> A5	166 ~> A6	167 ~> A7	168 ~> A8
169 ~> A9	170 ~> AA	171 ~> AB	172 ~> AC	173 ~> AD	174 ~> AE	175 ~> AF	176 ~> B0	177 ~> B1	178 ~> B2	179 ~> B3	180 ~> B4	181 ~> B5
182 ~> B6	183 ~> B7	184 ~> B8	185 ~> B9	186 ~> BA	187 ~> BB	188 ~> BC	189 ~> BD	190 ~> BE	191 ~> BF	192 ~> C0	193 ~> C1	194 ~> C2
195 ~> C3	196 ~> C4	197 ~> C5	198 ~> C6	199 ~> C7	200 ~> C8	201 ~> C9	202 ~> CA	203 ~> CB	204 ~> CC	205 ~> CD	206 ~> CE	207 ~> CF
208 ~> D0	209 ~> D1	210 ~> D2	211 ~> D3	212 ~> D4	213 ~> D5	214 ~> D6	215 ~> D7	216 ~> D8	217 ~> D9	218 ~> DA	219 ~> DB	220 ~> DC
221 ~> DD	222 ~> DE	223 ~> DF	224 ~> E0	225 ~> E1	226 ~> E2	227 ~> E3	228 ~> E4	229 ~> E5	230 ~> E6	231 ~> E7	232 ~> E8	233 ~> E9
234 ~> EA	235 ~> EB	236 ~> EC	237 ~> ED	238 ~> EE	239 ~> EF	240 ~> F0	241 ~> F1	242 ~> F2	243 ~> F3	244 ~> F4	245 ~> F5	246 ~> F6
247 ~> F7	248 ~> F8	249 ~> F9	250 ~> FA	251 ~> FB	252 ~> FC	253 ~> FD	254 ~> FE	255 ~> FF				

Exercice 6

Ci-dessous est représenté le mélange de rouge, vert, bleu utilisé pour synthétiser une nouvelle couleur. Retrouvez le codage de cette couleur dans la mémoire de l'ordinateur.



On utilisera la table de correspondance:



D. Arithmétique en binaire:

Exercice 7

On sait que $3 + 6 = 9$. Comment peut-on justifier l'addition suivante:

$$\begin{array}{r}
 0011 \\
 + 0110 \\
 \hline
 1001
 \end{array}$$