

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:

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.

Exercice 1

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

B. Représentation de mots:

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	e
Code hexadécimal	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	61	62	63	64	65

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	ê	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

Exercice 3

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*);

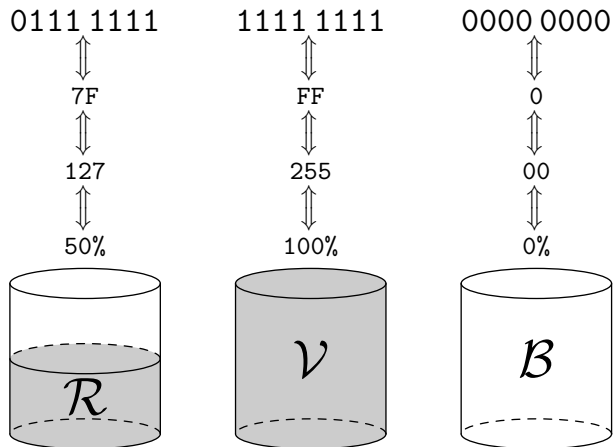
- Une couleur occupera 3 octets en mémoire ($3 \times 8 = 24$): chaque octet représentera la quantité de chacune des couleurs rouge, vert, bleu utilisées.

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 :

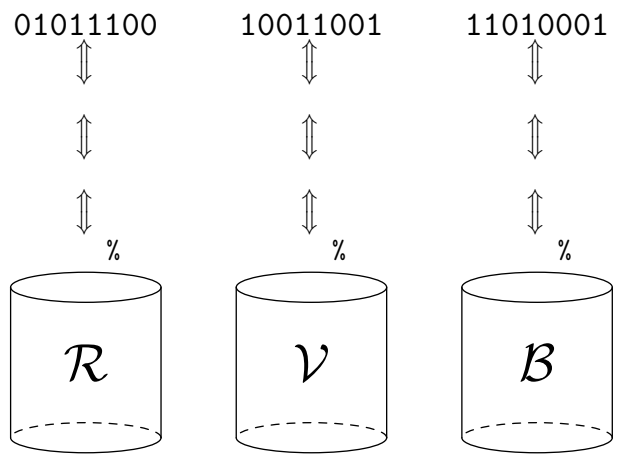


Exercice 5

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

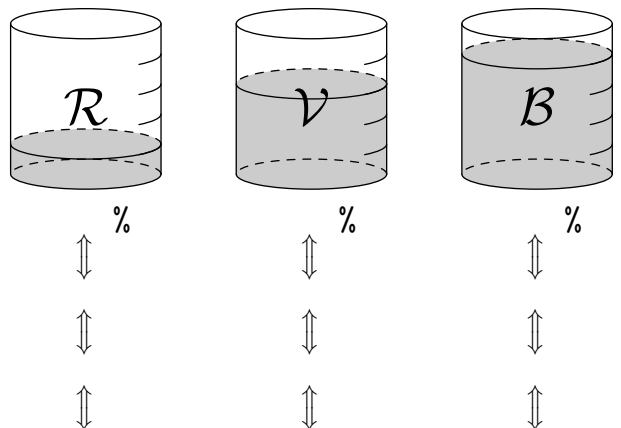
01011100 10011001 11010001

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



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.



D. Arithmétique en binaire :

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

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

Codage d'un entier en écriture hexadécimale

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				