

Le langage binaire des machines

Introduction

- Pour qu'un ordinateur puisse manipuler des informations, celles-ci doivent être **numérisées**.
- Une machine informatique est une multitude de **circuits électriques**.
 - Chacun de ces circuits ne peut se trouver que dans **deux états** : le courant passe ou le courant ne passe pas.
 - On note ces deux états **1 et 0**.
- **Bilan** : toute information numérisée doit s'écrire comme une suite de 0 et de 1 : c'est le **langage binaire** (on parle aussi de la base 2)

Définitions importantes

- L'unité de base du langage binaire s'appelle le **bit** (= contraction de **binary digit**, soit *chiffre binaire* en anglais).
→ Un bit ne peut donc prendre que deux valeurs distinctes : 1 et 0.
- Une suite de 8 bits est appelée un **octet**.
Exemple : 10010101 est un octet.

 L'octet, qui a pour symbole **o**, est utilisé pour indiquer la « taille » d'un fichier numérique ou la capacité de mémorisation d'un espace stockage. On utilise couramment les multiples de l'octet : le kilooctet (ko), le mégaoctet (Mo), le gigaoctet (Go) ou le téraoctet (To).

Définitions importantes

- **Exercice 1** : Combien de valeurs peut-on coder...

Sur 1 bit ?

Sur 1 octet ?

Sur 2 bits ?

Sur n bits ?

Sur 3 bits ?

- **Exercice 2** : Complétez le tableau ci-dessous qui donne la conversion en binaire des entiers de 0 à 9

Nombre décimal (base 10)	Nombre en binaire (base 2)
0	0
1	1
2	10
3	11
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Convertir un nombre décimal en binaire

- Détour sur la base 10 :
 - 4097 représente 4 milliers, 0 centaine, 9 dizaines et 7 unités
 - En partant de 4097 et en faisant des divisions successives par 10, on obtient :

Convertir un nombre décimal en binaire

- Et en base 2 ?
→ Le principe est exactement le même, en faisant des divisions par 2 bien sûr !
- **Exemple** : Trouver la valeur binaire de l'entier 42

Convertir un nombre décimal en binaire

- **Exercice 3** : Quelle est la valeur binaire de l'entier 117 ?

Convertir un nombre binaire en décimal

- Détour sur la base 10 :
 - 4097 peut s'écrire ainsi :
$$4097 = 4 \times 1000 + 0 \times 100 + 9 \times 10 + 7 \times 1$$
$$= 4 * 10^3 + 0 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$
 - On retrouve les chiffres 4, 0, 9 et 7 dans cette écriture. On peut schématiser cela ainsi :

Puissance de 10	...	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
Chiffre	...	x	x	4	0	9	7

Convertir un nombre binaire en décimal

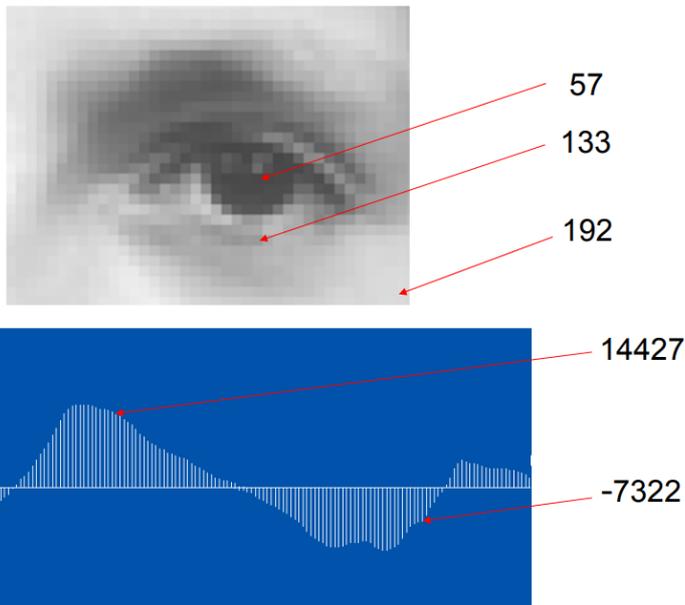
- Et en base 2 ?
→ Le principe est exactement le même, mais en considérant des puissances de 2 !
- **Exemple** : à quel nombre entier correspond le nombre binaire 101110 ?

Convertir un nombre binaire en décimal

- **Exercice 4** : Quel est le nombre entier correspondant au nombre binaire 1110101 ?

Bilan

- On a vu que l'on pouvait numériser des textes, des images, des sons (etc.) : c'est-à-dire les transformer en une suite de nombres (entiers).
- Et que ces nombres entiers pouvaient être convertis en binaire, langage compris par une machine informatique.
- On vient donc de voir comment une machine peut manipuler et traiter des textes, des images ou des sons numérisés.



ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

Source :
Gérard Berry, « Pourquoi et comment le monde devient numérique ? »

Crédit : Domaine public, via Wikimedia Commons