

## Numération

### Exercice 1. \*

Les définitions sont des nombres décimaux. Codez-les en binaire dans la grille. Puis, coloriez les cases contenant un 1 en noir. Vous verrez apparaître un dessin.

		A	0	1	1	0	0	
		B	0	1	1	1	0	
	C	0	0	1	0	1		
		D	0	1	0	0	1	
		E	1	0	0	0	1	0
		F	1	0	1	0		
G	0	0	1	1	1			
H	0	1	1	1	1			
	I	1	1	1	1	0		
J	0	0	1	1	0			

[A] 12    [B] 14    [C] 5    [D] 9    [E] 18    [F] 10    [G] 7    [H] 15    [I] 30    [J] 6

### Exercice 2. \*\* Effectuer les opérations suivantes :

1.  $10110 + 10111$
2.  $1010 + 11101$
3.  $110 \times 101$
4.  $10001 \times 111$
5.  $10010 - 1001$
6.  $11001 - 101$
7. quotient euclidien de 10111 par 101
8. quotient euclidien de 11011 par 11

### Exercice 3. \*

1. Combien de nombres peuvent être codés sur un octet?    64
2. Combien d'octets sont nécessaires pour coder un nombre de 34 bits?    4.25

3. En binaire quel est le plus grand entier que l'on peut coder sur 4 octets ? 15
4. Combien d'octets sont nécessaires pour coder le nombre 287 en binaire ? 1.125

**Exercice 4. \*\*\***

Une personne choisit un nombre sans le communiquer. Le magicien demande sur quelle(s) carte(s) il apparaît.

Le nombre appartient aux cartes #1, #2 et #4. Le magicien peut alors instantanément retrouver le nombre. Quel est-il ? 11

#1	#2	#3
1 3 5 7 9 11 13 15	2 3 6 7 10 11 14 15	4 5 6 7 12 13 14 15
17 19 21 23 25 27 29 31	18 19 22 23 26 27 30 31	20 21 22 23 28 29 30 31
33 35 37 39 41 43 45 47	34 35 38 39 42 43 46 47	36 37 38 39 44 45 46 47
49 51 53 55 57 59 61 63	50 51 54 55 58 59 62 63	52 53 54 55 60 61 62 63

---

#4	#5	#6
8 9 10 11 12 13 14 15	16 17 18 19 20 21 22 23	32 33 34 35 36 37 38 39
24 25 26 27 28 29 30 31	24 25 26 27 28 29 30 31	40 41 42 43 44 45 46 47
40 41 42 43 44 45 46 47	48 49 50 51 52 53 54 55	48 49 50 51 52 53 54 55
56 57 58 59 60 61 62 63	56 57 58 59 60 61 62 63	56 57 58 59 60 61 62 63

**Exercice 5. \*\*\***

1. Combien de mots binaires de longueur 23 se terminent par '00' ?
2. Combien de mots binaires de longueur 10 contiennent 3 fois le chiffre 1 ?
3. Combien de mots binaires de longueur 12 ne contiennent pas la séquence '11' ?
4. Donner un encadrement d'amplitude 1 du logarithme binaire de 18.
5. Donner un encadrement d'amplitude 1 du logarithme binaire de 1054.
6. Donner un encadrement d'amplitude 1 du logarithme binaire de  $(110\ 000\ 101\ 110)_2$

Rappel : le logarithme binaire d'un nombre réel  $x$  positif, noté  $\log_2(x)$  ou  $\text{lb}$  est tel que :  $\text{lb}(x) = a \Leftrightarrow x = 2^a$

**Exercice 6. \*\***

1. Donner la valeur en base dix des nombres suivants :
  - (a)  $(110101001)_3$
  - (b)  $(7A6)_{17}$
2. De combien de caractères différents a-t-on besoin en base B ?
3. Combien de mots de longueur 8 peut-on former dans la base B ?

4. Le codage de la lettre A en ASCII s'écrit  $(41)_{16}$  en système hexadécimal. Quelle est son écriture en binaire ?
5. Écrire en hexadécimal le nombre binaire 1001 1001 1001 1001.

**Exercice 7.** \* Parmi les bases suivantes déterminer celles pour lesquelles le nombre 1234 a un sens et en donner alors la valeur décimale.

1. en base 4
2. en base 5
3. en base 8
4. en base 11

**Exercice 8.** \*\*\*

Comment écrire les nombres à virgule (partie décimale finie) en base 2 ?

De même que  $21,37 = 2 \times 10^1 + 1 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2}$  en décimal, on a  $10,101 = 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3}$ .

1. Écrire en base 10 le nombre  $(100,101)_2$
2. Écrire en base 2 le nombre décimal 3,125

**Exercice 9.** \*[Code de parité]

Avec le code ASCII 7 bits, le mot « HELLO » est représenté par 1001000 1000101 1001100 1001100 1001111.

Chaque caractère est codé sur 7 bits. Les ordinateurs utilisant couramment 8 bits, on peut donc ajouter un bit de parité (bit de contrôle) que l'on place avant les bits d'information (par exemple). Le bit de parité est calculé de telle sorte que le nombre total de 1 soit toujours pair (par exemple).

1. Donner la représentation du mot « HELLO » en codant chaque caractère sur 8 bits (avec le bit de parité).
2. On reçoit 01000010 01011001 11000001. Une seule erreur de bit s'est produite lors de la transmission. Où est-elle ? Peut-on la corriger ? Combien de possibilités a-t-on ?
3. On reçoit le caractère 01011001 comme réponse à une question en anglais (Y ou N). Décoder la réponse à l'aide de la table ci-dessous.

USASCII code chart

Bits					0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	Column Row	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l	
1	1	0	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

4. La personne avait en réalité répondu non à la question. Que s'est-il passé ?

**Exercice 10. \***

Après avoir regardé cette vidéo de 2 min : [lien \(https://www.youtube.com/watch?v=1P9PaDs2xgQ\)](https://www.youtube.com/watch?v=1P9PaDs2xgQ), répondez à la question suivante :

Quel est le nombre  $\_ \triangle \_ \triangle \_$  (prononcez BUMEUBUMEUBU) ?

**Exercice 11. \*\***

1. Combien de mots en base B de longueur 7 se terminent par '101' ?
2. Combien de mots en base B sont de longueur 8 et contiennent 2 fois le chiffre 1 ?
3. Donner un encadrement par 2 entiers d'un nombre dont le logarithme de base B est 4,8.
4. Soit a ayant un logarithme de base B égal à 13. Quel est le logarithme de base B de  $a^2$  ?
5. Soit a ayant un logarithme de base B égal à 7,42. Quel est le logarithme de base B de  $B \times a$  ?

Rappel : le logarithme de base b d'un nombre réel strictement positif est la puissance à laquelle il faut élever la base b pour obtenir ce nombre.