

TD 2

Culture Scientifique S3

1 Codage de l'information

Exercice 1.1 Changement de base

1. Convertir en nombres décimaux les nombres binaires suivants: 111, 1001, 101110.
2. Convertir en nombres binaires les nombres décimaux suivants: 17, 32, 128, 231.
3. Convertir en nombres binaires puis en nombres décimaux les nombres hexadécimaux suivants: 15, BEBE et 2D3.
4. Quels sont les entiers naturels que l'on peut représenter sur 16 bits?

Exercice 1.2 Opérations binaires

On travaille dans cet exercice sur des entiers naturels codés sur un octet. Donner le résultat des opérations suivantes en binaire puis en décimal

- (a) $00010101_2 + 10110111_2$
- (b) $01000111_2 + 11011001_2$

Exercice 1.3 Jeu de cartes

On considère les cartes du poker: 52 cartes réparties en 4 couleurs (pique, cœur, carreau et trèfle) de 13 cartes chacun (As, 2, 3, . . . , 10, Valet, Dame et Roi).

1. Combient de bits il nous faut pour coder ces cartes? Proposer un schéma de codage binaire.
2. Donner, dans ce schéma, la représentation binaire de la Dame de coeur.
3. On considère deux cartes dont les représentations binaires sont $C1$ et $C2$. Sous quelles conditions, ces deux cartes ont-elle la même couleur ? le même rang ? On utilisera l'opérateur binaire ET pour déterminer ces conditions.

Exercice 1.4 Codage de texte

1. On veut coder le mot Mob. Donner, à l'aide de la table ASCII (ci-dessous), la séquence binaire correspondant à ce mot.
2. Que devient ce mot en UTF-8?[-20]
3. Soit m la séquence binaire correspondante à Mob en ASCII, calculez m XOR 63₂ et, à l'aide de la table ASCII, déterminez le mot correspondant à la séquence ainsi obtenue.

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

Exercice 1.5 Codage d'une image VGA *Le VGA abrégé de Vidéo Graphics Array est un standard d'affichage pour ordinateur. La définition d'une image VGA est de 640×480 pixels*

1. Combien d'octets sont nécessaires pour coder l'image en noir et blanc?
2. On souhaite maintenant coder cette image avec 256 niveaux de gris. Combien d'octets sont nécessaires ?

Exercice 1.6 Codage d'une feuille A4 *Soit une feuille de papier A4. On désire coder l'image sur cette feuille avec une résolution de 600 points/pouce². On rappelle que 1pouce = 25,4mm et qu'une feuille A4 mesure 210×297mm.*

1. Combien d'octets sont nécessaires pour coder l'image en noir et blanc ?
2. On souhaite maintenant coder cette image avec 256 niveaux de gris. Combien d'octets sont nécessaires ?

* * *

On s'intéresse maintenant au temps de transmission de données numériques. On introduit donc la notion de *débit*.

Le **débit** d'un réseau mesure la quantité d'information que le réseaux peut transmettre par unité de temps. L'unité est par conséquent le bit par seconde, noté b/s. Les réseaux actuels ayant un débit assez élevé, on utilise plus souvent des méga-bits par secondes, notés Mb/s.

Pour s'amuser encore plus, nous allons changer d'unité de mesure.

Nom	Symbole	Valeur
kibiocet	Kio	2^{10}
mébiocet	Mio	2^{20}
gibiocet	Gio	2^{30}
tébiocet	Tio	2^{40}
pébiocet	Pio	2^{50}
exbiocet	Eio	2^{60}
zébiocet	Zio	2^{70}
yobiocet	Yio	2^{80}

Exercice 1.7 Le père Noel et sa renne *Le père Noel voudrait envoyer une vidéo de 160Gio à son amie la Befana. Vu l'éloignement de sa demeure, l'installation d'une ligne de transmission filaire n'est pas envisageable. Une liaison par satellite est en revanche envisageable, mais avec un relativement faible débit. Par conséquent, le père Noel a entraîné l'une de ses rennes à transporter une boîte de clés USB attachée à son collier. La capacité de chaque clé est de 32 Gio, et la renne court à la vitesse de 18 km/h. Le débit effectif de la connexion par satellite que le père Noel aurait pu installer est 2 Mio/s.*

1. Combien de clefs USB doit-il attacher à sa renne pour envoyer son vidéo ?
2. Pouvez-vous aider le père Noel en lui indiquant la distance sur laquelle la renne est plus efficace que la ligne ?

Exercice 1.8 Déménagement d'un centre de traitement des données

Une grande entreprise parisienne cherche à déménager son centre de traitement de données (data center) de Paris vers Brest, afin de faire des économies de climatisation. Afin de pouvoir assurer la continuité du service, le centre de traitement de données doit être d'abord dupliqué (les données de Paris ne seront effacées qu'une fois le centre de Brest opérationnel). Le centre de Paris contient 10000 disques de 8Tio chacun; il contient également 50 appareils de lecture et de copie, chacun permettant de copier un disque à la fois; le débit effectif de la copie est de 4Gb/s. Le centre dispose également d'une liaison externe avec un débit effectif de 100 Mio/s. Le centre de Brest possède également 50 appareils de lecture et de copie, et une liaison externe, avec le même débit qu'à Paris. Afin de procéder au déménagement, deux possibilités sont envisageables :

1. Copier tous les disques et les transporter en camion. Le trajet Paris-Brest dure 10 heures;
2. Utiliser la ligne externe. Pour cela, il faut d'abord lire les données sur les disques, et il faut les recopier lors de la réception.

Laquelle de ces deux solutions est la meilleure ?