

De nombreux systèmes de codage sont utilisés en technologie numérique. Les plus courants sont les systèmes :

- _____ → _____ ,
- _____ → _____ ,
- _____ → _____ .

Dans un système numérique, il peut arriver que 2 ou 3 de ces systèmes cohabitent, d'où l'importance de pouvoir _____ un système dans un autre.

I - BASE D'UN SYSTEME DE CODAGE

→ La _____ d'un système de codage est _____ qu'il utilise ce système.

1-1 SYSTEME DECIMAL

Le système décimal, que nous utilisons tous les jours, comprend :

→ _____ .

Ce système est également appelé système _____ .

Exemple : Etude d'un nombre décimal $N = (563)_{10}$. L'indice **10** indique la **base** dans laquelle est écrit le nombre.

Décomposition de ce nombre sous la forme d'un polynôme :

N = _____

- **5** est des trois chiffres celui qui a le poids le plus **élevé**, c'est _____ .

- **3** est des trois chiffres celui qui a le poids le plus **petit**, c'est _____ .

Chacun des 3 chiffres est multiplié par une **puissance** de _____ .

Remarque : Dans le cas d'un nombre décimal présentant une virgule $N = 23,58$ par exemple, la virgule sépare la partie entière de la partie fractionnaire.

Lorsque ce nombre est écrit sous la forme d'un polynôme, la virgule indique la séparation entre les puissances de dix _____ et les puissances de dix _____ .

N = _____

1-2 SYSTEME BINAIRE

Le système binaire ou système à _____ comprend _____.

Chacun d'entre eux est aussi appelé _____ (binary digit) ou _____.

Exemple : Etude d'un nombre binaire $N = (10110)_2$.

Décomposition de ce nombre sous la forme d'un polynôme :

$$N = \underline{\hspace{10cm}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

- Le premier chiffre de droite est le chiffre _____, son rang est ____.

- Le chiffre le plus à gauche est le chiffre _____, son rang est ____.

Remarque : En utilisant n bits, on peut former 2^n nombres différents et le plus grand d'entre eux, est égal à $(2^n - 1)$.

Ainsi avec un dispositif à 8 bits, on peut représenter :

→ $2^8 = \underline{\hspace{10cm}}$ nombres différents, le plus grand est _____ soit _____.

1-3 SYSTEME HEXADECIMAL

Le système hexadécimal ou système à _____ comprend :

→ _____.

Exemple : Etude d'un nombre hexadécimal $N = (B9)_{16}$.

Décomposition de ce nombre sous la forme d'un polynôme :

$$N = \underline{\hspace{10cm}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Remarque : Les lettres A, B, C, D, E, F du système hexadécimal valent respectivement 10, 11, 12, 13, 14, 15 dans le système décimal.

Compléter le tableau récapitulatif ci-dessous :

BASE	SYSTEME DE CODAGE	SYMBOLES
2		
10		
16		

Établir le tableau de correspondance entre les trois bases pour les 16 premiers nombres :

DECIMAL	BINAIRE	HEXADECIMAL

1-4 SYSTEME DCB

Les circuits numériques fonctionnent avec des nombres binaires exprimés sous une forme ou sous une autre durant leurs opérations internes, malgré que le monde extérieur soit un monde décimal. Il faut donc effectuer fréquemment des conversions entre les systèmes binaire et décimal, qui peuvent être longues pour les grands nombres. Ainsi en combinant certaines caractéristiques du système binaire et du système décimal, on obtient le système _____ (**Décimal Codé Binaire**).

On représente _____ d'un nombre décimal par son équivalent _____ .

Le plus élevé des chiffres décimaux étant le __ , il faut donc __ bits pour coder les chiffres.

Etablir le tableau de correspondance entre le système décimal et le système DCB pour les 10 premiers nombres :

Décimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DCB											

II - CHANGEMENT DE BASE

2-1 CONVERSION DECIMAL-AUTRE BASE

Il s'agit de convertir un nombre N donné _____ en un système de _____ (binaire, hexadécimal).

* **Méthode** :

⇒ Elle consiste à diviser le nombre décimal à convertir par la base b et à garder le reste. Le quotient obtenu est divisé par la base b et le reste conservé. L'opération est répétée sur chaque quotient obtenu.

L'expression de N dans le système de base b s'obtient en écrivant le _____ à la position du bit de poids _____, et le _____ à la position du bit de poids _____.

Exemple : Convertir $N = (25)_{10}$ en nombre binaire ($b = 2$) et en hexadécimal ($b = 16$). Vérifier le résultat à la calculatrice.

2-2 CONVERSION HEXADECIMAL-BINAIRE

→ Chaque chiffre hexadécimal est remplacé par son équivalent _____ de ____ bits.

Exemple : Convertir les nombres N écrit en hexadécimal en leur équivalent binaire. Vérifier les résultats à la calculatrice.

$$N_1 = (E8A)_{16} = (\text{_____})_2 \quad N_2 = (9F2)_{16} = (\text{_____})_2$$

2-3 CONVERSION BINAIRE-HEXADECIMAL

→ C'est l'inverse de l'opération précédente. Le nombre binaire est divisé en groupes de ____ bits, puis chaque groupe est remplacé par son équivalent _____.

Exemple : Convertir les nombres N écrit en binaire en leur équivalent hexadécimal. Vérifier les résultats à la calculatrice.

$$N_1 = (100001101111)_2 = (\text{_____})_{16} \quad N_2 = (1110100110)_2 = (\text{_____})_{16}$$

III – CODES ALPHANUMERIQUES

Un ordinateur est prévu pour traiter des informations non numériques, c'est-à-dire qu'il doit _____ des caractères de l'alphabet, des caractères spéciaux, des chiffres.

Tous ces éléments sont associés à un code appelé _____. le plus connu est le code _____.

3-1 CODE ASCII

Le code ASCII (American Standard Code for Information Interchange) est un code universel pour la _____ d'informations alphanumériques entre l' _____ et ses _____.

Chaque symbole nécessite au moins _____ positions binaires, soit _____ combinaisons, ce qui est amplement suffisant pour reproduire toutes les lettres et fonctions courantes d'un clavier (voir tableau code ASCII en annexe).

La séquence de transmission est accompagnée de signaux indiquant le _____ (_____) et la _____ (_____) du message. Cette transmission s'effectue avec une certaine _____ exprimée en _____ ou _____.

Exemple : Le message suivant est codé en ASCII. Que signifie-t-il ? (**Méthode** : Convertir chaque code en son équivalent décimal, puis remplacer par les caractères associés dans le tableau).

1010011

1000101

1001110

3-2 DETECTION D'ERREURS AU MOYEN DE LA METHODE DE PARITE

La transmission de données dans les circuits numériques s'accompagne parfois d' _____ qui doivent être _____ même si elles ne sont pas nombreuses.

La méthode du _____ de _____ est l'une des méthodes utilisées pour les détecter. C'est un _____ supplémentaire _____ au code binaire, généralement placé à gauche.

* **Bit de parité paire** : Le bit supplémentaire est fixé à une valeur (0 ou 1) telle que, pour chaque code le nombre total de ___, y compris le bit de parité, soit _____.

Exemple : Il s'agit de transmettre le caractère « C ». Associer un bit de parité **paire** au code binaire.

* **Bit de parité impaire** : Le bit supplémentaire est fixé à une valeur (0 ou 1) telle que, pour chaque code le nombre total de ___, y compris le bit de parité, soit _____.

Exemple : Il s'agit de transmettre le caractère « J ». Associer un bit de parité **impaire** au code binaire.

ANNEXE

Table ASCII standard (codes de caractères de 0 à 127)

000	(nul)	016	(dle)	032	sp	048	0	064	Ø	080	P	096	'	112	p
001	(soh)	017	(dc1)	033	!	049	1	065	À	081	Q	097	a	113	q
002	(stx)	018	(dc2)	034	"	050	2	066	B	082	R	098	b	114	r
003	(etx)	019	(dc3)	035	#	051	3	067	C	083	S	099	c	115	s
004	(eot)	020	¶(dc4)	036	\$	052	4	068	D	084	T	100	d	116	t
005	(enq)	021	§(nak)	037	%	053	5	069	E	085	U	101	e	117	u
006	(ack)	022	(syn)	038	&	054	6	070	F	086	V	102	f	118	v
007	(bel)	023	(etb)	039	'	055	7	071	G	087	W	103	g	119	w
008	(bs)	024	(can)	040	(056	8	072	H	088	X	104	h	120	x
009	(tab)	025	(em)	041)	057	9	073	I	089	Y	105	i	121	y
010	(lf)	026	(eof)	042	*	058	:	074	J	090	Z	106	j	122	z
011	(vt)	027	(esc)	043	+	059	;	075	K	091	[107	k	123	{
012	(np)	028	(fs)	044	,	060	<	076	L	092	\	108	l	124	
013	(cr)	029	(gs)	045	-	061	=	077	M	093]	109	m	125	}
014	(so)	030	(rs)	046	.	062	>	078	N	094	^	110	n	126	~
015	¤(si)	031	(us)	047	/	063	?	079	O	095	_	111	o	127	

Table ASCII étendue (codes de caractères de 128 à 255)

128	ç	144	É	160	á	176	_	192	+	208	ð	224	ó	240	€SHY;
129	ü	145	æ	161	í	177	-	193	-	209	đ	225	þ	241	±
130	é	146	Æ	162	ó	178	-	194	-	210	Ê	226	Ô	242	—
131	â	147	ô	163	ú	179	!	195	+	211	Ë	227	Ô	243	¾
132	ä	148	ö	164	ñ	180	!	196	-	212	È	228	õ	244	¶
133	à	149	ò	165	Ñ	181	Á	197	+	213	í	229	õ	245	§
134	å	150	û	166	°	182	À	198	ã	214	í	230	µ	246	÷
135	ç	151	ù	167	°	183	À	199	Ã	215	î	231	þ	247	,
136	ê	152	ÿ	168	ç	184	®	200	+	216	í	232	þ	248	°
137	ë	153	ö	169	®	185	!	201	+	217	+	233	Ú	249	..
138	è	154	Ü	170	¬	186	!	202	-	218	+	234	Û	250	.
139	í	155	ø	171	¾	187	+	203	-	219	-	235	Ù	251	¹
140	í	156	£	172	¾	188	+	204	!	220	-	236	ý	252	²
141	í	157	Ø	173	¡	189	¢	205	-	221	!	237	Ý	253	³
142	å	158	×	174	«	190	¥	206	+	222	ì	238	éhibar;	254	_
143	å	159	f	175	»	191	+	207	×	223	-	239	'	255	