

Nom :  
Prénom :  
Classe :

**Objectif :** se familiariser avec les codages binaires, hexadécimal, BCD et ASCII. Être capable de passer d'une représentation à une autre.

**Consigne :** Vous formaliserez vos réponses dans ce document numérique

L'ordinateur ou plus généralement un système numérique ne travaille qu'avec des « 0 » ou des « 1 » ; c'est un appareil électronique « binaire » : le courant passe ou ne passe pas.

Comment alors il a fallu coder les informations qui nous entourent (image, texte, son, ...) au sein de l'ordinateur pour qu'il y ait échange entre l'homme et sa machine numérique ?

C'est l'objectif de cette activité de découverte, où vous allez étudier de manière autonome les différentes façons de coder les nombres (le binaire et l'hexadécimal) et quelques codes utilisés dans le traitement de l'information.

## 1 La base binaire

Ouvrir le logiciel « le Guide des automatismes » (GDA). Aller dans le chapitre « index » et choisir la partie sur le binaire.



Lire la présentation et répondez aux questions suivantes :

1. Qu'appelle t'on TOR ? Préciser la nature de l'information.
2. Qu'est-ce qu'un Bit ? Qu'est-ce qu'un mot ?
3. Qu'appelle-t-on un octet ?
4. Que signifie, le bit de poids faible, le bit de poids fort, (MSB et LSB en anglais) ?

5. Définir simplement la base 2 (binaire) et la base 10 (décimale).
6. Décomposer le nombre décimal 425 en développant les chiffres significatifs, la base et le rang (le rang correspond à la position du chiffre significatif en partant de 0 et de la droite : le chiffre de l'unité est de rang 0 et le chiffre des dizaines est de rang 1).
7. Décomposer le nombre binaire 1101001 en développant les chiffres significatifs, la base et le rang.
8. Dans un octet combien peut-on coder de valeurs différentes ? Donner les nombres limites.
9. Quel unité utilise t'on en informatique pour exprimer une capacité de stockage ou de transfert.



Pour distinguer l'écriture d'un nombre en binaire ou en décimal, nous adopterons la syntaxe suivante :

- Le nombre  $N=(101)_2$  est un nombre écrit en binaire (indice 2 pour la base) qui vaut **cinq**.
- Le nombre  $N=(101)_{10}$  est un nombre écrit en décimal (indice 10 pour la base) qui vaut **cent un**.

10. On souhaite connaître la valeur décimale (utilisée par l'homme) d'un nombre binaire (utilisé par la machine). Pour cela il faut convertir ce nombre binaire en nombre décimal. Toujours en vous aidant du GDA et en utilisant la méthode proposée, convertir les nombres binaires suivants en décimal (développer le résultat) :

— **N1** =  $(11011011)_2 = ( ? )_{10}$

— **N2** =  $(11111001)_2 = ( ? )_{10}$

— **N3** =  $(1100101001)_2 = ( ? )_{10}$

11. Convertir les nombres décimaux suivants en nombre binaire, faites-le en appliquant la méthode proposée puis vérifier votre résultat en utilisant l'outil de conversion du GDA, uniquement pour les deux premiers :
  - **N4** =  $(152)_{10} = ( ? )_2$

— **N5**=(270)<sub>10</sub> = ( ? )<sub>2</sub>

— **N6**=(355)<sub>10</sub> = ( ? )<sub>2</sub>

— **N7**=(504)<sub>10</sub> = ( ? )<sub>2</sub>

## Faire valider par l'enseignant (1)

## 2 La base Hexadécimale

Dans le guide des automatismes, aller dans le chapitre « index » et cliquer sur le mot **Hexa-décimal**.



12. Qu'appelle-t-on une base hexadécimale ? Dans quel but utilise-t-on l'hexadécimal ?

13. Compléter le tableau hexadécimal suivant :

Décimal	Binaire				Héxadécimal
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					



Pour désigner un nombre hexadécimal nous adopterons la syntaxe suivante :

Le nombre  $N=(101)_{16}$  est un nombre écrit hexadécimal (indice 16 pour la base) et qui vaut deux cent cinquante-sept.

14. Convertir les nombres suivants dans la base souhaitée, faites-le en appliquant la méthode proposée puis vérifiez votre résultat en utilisant l'outil de conversion du GDA, uniquement pour les quatre premiers.

— **N8** =  $(11010111)_2 = (?)_{16}$

— **N9** =  $(01010001)_2 = (?)_{16}$

— **N10** =  $(A5)_{16} = (?)_2$

— **N11** =  $(F9)_{16} = (?)_2$

— **N12** =  $(11110010001)_2 = (?)_{16}$

— **N13** =  $(DFE)_{16} = (?)_2$

15. Compléter le tableau suivant, pour une valeur donnée indiquer les valeurs manquantes.

Binaire	Héxadécimal	Décimal
		315
1011011101		
	F9DE	

**Faire valider par l'enseignant (2)**

### 3 Le code DCB ou BCD

Dans le guide des automatismes, aller dans le chapitre « Index » et cliquer sur le terme **Code BCD / DCB**.



16. Que signifie DCB (ou BCD en anglais) ?



Pour désigner un nombre BCD, nous adopterons la syntaxe suivante :

Le nombre  $N=(1001\ 0100)_{BCD}$  est un nombre écrit en BCD et qui vaut quatre-vingt-quatorze.

17. Convertir les nombres suivants dans la base spécifiée :

— **N14**  $= (18)_{10} = (?)_{BCD}$

— **N15**  $= (9203)_{10} = (?)_{BCD}$

— **N16**  $= (001110010001)_{BCD} = (?)_{10}$

— **N17**  $= (0111\ 1000\ 0110\ 0010)_{BCD} = (?)_{10}$

**Faire valider par l'enseignant (3)**

## 4 Le code ASCII

Le **code ASCII** (*American Standard Code for Information Interchange*) est un **code alphanumérique** universel utilisé dans presque tous les ordinateurs. La plupart des claviers d'ordinateurs utilisent une norme basée sur le code ASCII : à chaque entrée de lettre, de chiffre ou d'une commande, le code numérique correspondant est dirigé vers l'unité centrale.

Le code ASCII d'un caractère est le nombre qui lui est associé (ce code attribue les valeurs 0 à 255 aux différents caractères).

Le **code ASCII standard** (de 0 à 127) permet de représenter les **128 caractères de base**. Les 32 premiers caractères sont des caractères de contrôle (ex : changement de ligne, retour chariot...); les caractères suivants sont les lettres minuscules et majuscules, les chiffres et les signes de ponctuation.

Le **code ASCII étendu** (de 128 à 255) permet de représenter les **128 caractères additionnels** : caractères alphabétiques étrangers, symboles mathématiques et caractères de dessin.

**Tableau représentant la liste du code ASCII à 7 bits :**

**Exemple de lecture du tableau :** la lettre **B** est représentée par le groupe codé de b0 à b3 (code ligne) et de b4 à b6 (code colonne) : **B** ⇒ **1000010** en binaire soit **66** en décimal et **42** en hexadécimal.

b6 →					0	0	0	0	1	1	1	1
b5 →					0	0	1	1	0	0	1	1
b4 →					0	1	0	1	0	1	0	1
b3	b2	b1	b0	Colonne Ligne	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

## Description des codes spéciaux :

CODE	DESCRIPTION	CODE	DESCRIPTION
NUL	Absence de caractère, blanc, espace	DC1	"Device control" : contrôle du terminal ou périphérique 1
SOH	"Start of Heading" : début en-tête	DC2	"Device control" : contrôle du terminal ou périphérique 2
STX	"Start of text" : début de texte	DC3	"Device control" : contrôle du terminal ou périphérique 3
ETX	"End of Text" : fin de texte	DC4	"Device control" : contrôle du terminal ou périphérique 4
EOT	"End of Transmission" : fin de transmission	NAK	"Negative Acknowledgement" : accusé de réception négatif
ENQ	"Enquiry" : demande. Peut être utilisé pour demander au destinataire de s'identifier.	SYN	"Synchronus" : caractère de synchronisation
ACK	"Acknowledge" : accusé de réception positif	ETB	"End of Transmission Block" : fin de transmission d'un bloc de données
BEL	"Bell" : sonnerie	CAN	"Cancel" : annulation de la donnée précédente
BS	"Backspace" : marche arrière d'un caractère	EM	"End of Medium" : fin de support
HT	"Horizontal tabulation" : tabulation horizontale	SUB	"Substitute" : remplacement
LF	"Line Fed" : changement de ligne	ESC	"Escape" : échappement
VT	"Vertical Tabulation" : tabulation verticale	FS	"File Separator" : séparateur de fichier
FF	"Form Fed" : passage à une page suivante	GS	"Group Separator" : séparateur de groupes
CR	"Carriage Return" : retour chariot	RS	"Record Separator" : séparateur d'enregistrement
SO	"Shift Out" : changement de type de caractère	US	"United Separator" : séparateur d'unités (caractère de séparation)
SI	"Shift In" : retour aux caractères standards	SP	"Space" : espace
DLE	"Data Link Escape" : Sert à fournir des commandes supplémentaires	DEL	"Delete" : effacement

## Tableau représentant la liste du code ASCII à 8 bits (code ASCII étendu) :

Les combinaisons de 80 à FF sont à usage strictement national. Ainsi pour ces 128 dernières combinaisons, on trouve pour la France les caractères (î, è, à, etc.). Par exemple le caractère â est codé en hexadécimal (83) 16 .

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	Ç	É	á	⌘	Ⓕ	ø	Ó	-
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	ü	æ	í	⌘	Ⓕ	ø	ß	±
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	é	Æ	ó	⌘	Ⓕ	Ê	Ô	=
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	â	ô	ú		Ⓕ	Ë	Õ	¾
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	ä	ö	ñ	Ⓕ	—	È	Ö	¶
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	à	ò	Ñ	Á	Ⓕ	Ì	Õ	§
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	ã	û	ª	Â	ä	Í	µ	+
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	ç	ù	º	À	Ã	Î	þ	.
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	ê	ÿ	¿	©	Ⓕ	Ï	ð	°
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	ë	ÿ	®	Ⓕ	Ⓕ	Ⓕ	Ú	²
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	è	Ü	¬	Ⓕ	Ⓕ	Ⓕ	Û	³
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	ï	ø	½	Ⓕ	Ⓕ	Ⓕ	Ü	¹
C	FF	FS	,	<	L	\	l		î	£	¼	Ⓕ	Ⓕ	Ⓕ	Ý	³
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	ì	ø	ì	¢	=	ì	Ý	²
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	Ä	x	«	¥	Ⓕ	ì	-	■
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	Å	f	»	Ⓕ	Ⓕ	Ⓕ	'	

18. Quelle est l'utilité du code ASCII ?

19. Donner le code décimal, Hexadécimal et binaire des caractères contenus dans le tableau suivant pour un code ASCII 8 bits.

Caractère	Décimal	Hexadécimal	Binaire
W			
m			
2			

20. La séquence de bits **1010000100000110001100100001** est une chaîne de caractères ASCII 7 bits. Décoder cette chaîne.

21. Notez votre prénom sous forme d'une chaîne de caractères, puis son code ASCII 8-bit en hexadécimal.

**Faire valider par l'enseignant (4)**