Table des matières

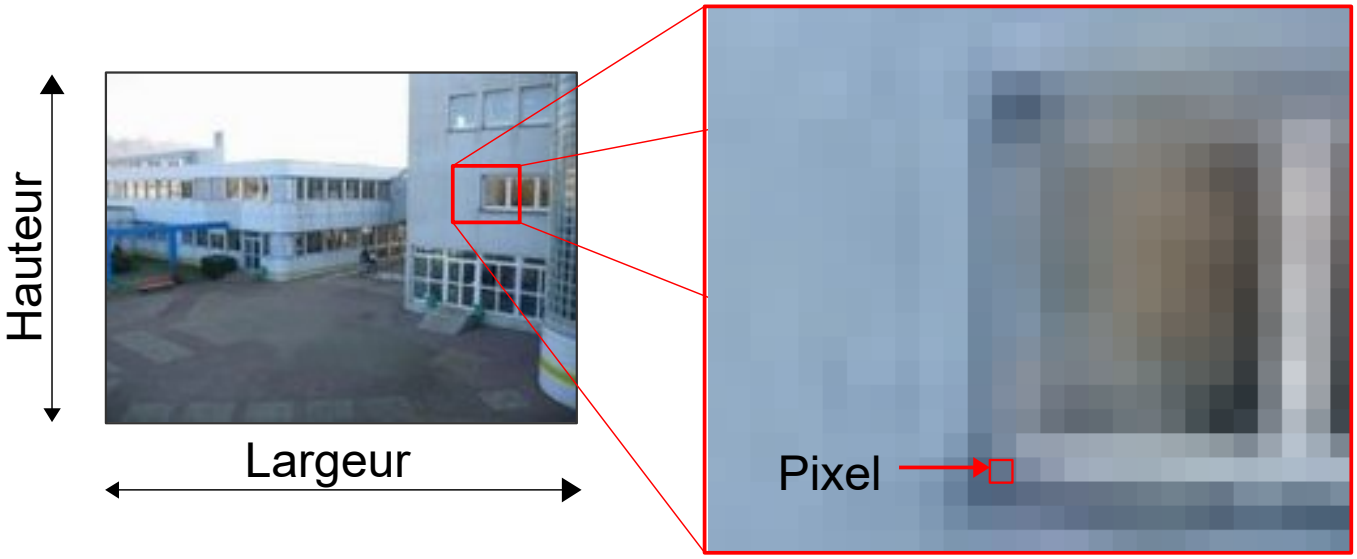
Les images ... 3
Codage des couleurs ... 3
Modèle RGB ... 3
Modèle CMJ ... 4
Modèle CMJK ou CMYK ... 4
Compression des images ... 4
Formats de fichiers d'images bitmap ... 4
Pourquoi compresser une image (ou tout autre type de données : texte, son, vidéo, etc.) ? ... 5
Organisation type d'un fichier Bitmap ... 5
Taux de compression ... 5
Types de compression ... 5
Algorithmes de compression sans perte ... 5
Compression avec pertes ... 6
Les données alphanumériques ... 8
Codage des caractères ... 8
Code Morse ... 8
Code ASCII de base ... 8
Table ASCII ... 9
Codes de commande principaux ... 9
Les fichiers ... 10
Codage des fichiers ... 10
Les fichiers compressés ... 11
Transmission des données ... 12
Liaisons informatiques ... 12
Liaisons séries ... 12
Liaisons parallèles ... 13
Réseaux informatiques ... 14
Typologie ... 14
Réseaux/bus de terrain ... 14
Principe ... 14
Exemple ... 14
Domaines d'utilisations ... 14
Quelques réseaux/bus de terrain ... 14
Codage graphique des informations ... 15
Code barre ... 15
Structure du code EAN-13 : ... 15
Table de codage des caractères EAN 13 : ... 16
Observations: ... 16
Table de parité du code EAN: ... 17
Observation : ... 17
Exemple de composition : ... 17
QR code ... 19
Définition ... 19
Organisation de la matrice ... 19
Ressources ... 19
Pour créer des QR code ... 20
Pour décoder des QR code ... 20
Autres formats de codes 2D ... 20
Les détecteurs de positionnement : ... 20
Les codeurs incrémentaux : ... 20
Détermination du sens de rotation (déplacement) ... 21
Valeur de déplacement ... 21
Codeurs absolus ... 22

Le code binaire pur : 22
Le code Gray : 22

Les images

Une image est toujours discrétisée :
formée de petites taches très voisines (Pixels) assez petites et assez proches pour qu'on ne les distingue pas les unes des autres.
Les caractéristiques principales :

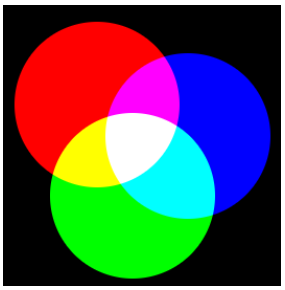
- Ses dimensions hauteur et largeur généralement exprimés en nombre de pixels.
- Sa discrétisation (nombre de pixels par pouce)



La taille est exprimée en nombre de pixels.
Taille (pixels) = Hauteur (pixels) X Largeur (pixels)
Cette taille seule ne permet pas de déterminer la taille du fichier image.
Il faut prendre en compte le codage des couleurs et le type de compression.

Codage des couleurs

Modèle RGB



Sur un écran c'est le modèle RGB (RVB Rouge Vert et Bleu) qui est utilisé.
les pixels de l'écran sont triples et émettent dans les trois couleurs rouge, vert et bleu
on règle l'intensité du faisceau envoyé sur le pixel pour déterminer l'intensité de chaque couleur
si elle est égale pour chaque couleur :

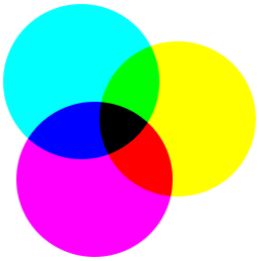
- maximale, on obtient du blanc
- nulle, du noir
- intermédiaire, du gris

en réduisant également dans chaque couleur, on assombrit
en supprimant une des couleurs de base, on obtient la couleur complémentaire par addition des deux autres :

- rouge + vert = jaune
- rouge + bleu = magenta
- vert + bleu = cyan

le jaune ainsi obtenu n'est pas discernable du jaune monochromatique.

Modèle CMJ



Le modèle Cyan Magenta Jaune est utilisé par les imprimantes.
Le modèle CMY (ou CMJ), est conforme à ce que fait une boîte de peinture.

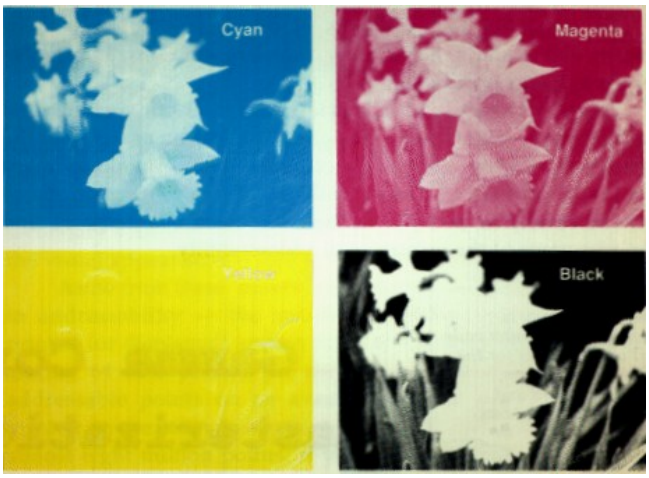
- chaque couleur fondamentale supprime des fréquences
- si on met les trois couleurs fondamentales au maximum, on obtient du noir
- l'absence de couleur est du blanc
- en réduisant également dans les trois couleurs fondamentales, on délave la couleur
- en supprimant une des couleurs de base, on obtient la couleur complémentaire par addition des deux autres :
  - cyan + magenta = bleu
  - cyan + jaune = vert
  - magenta + jaune = rouge

Modèle CMJK ou CMYK

En imprimerie, on peut juxtaposer des taches d'encre très petites si les encres ne sont pas transparentes l'oeil reconstruit la couleur
pour économiser les encres de couleur, on utilise plutôt le modèle CMYK (ou CMJN) :
la quantité K représente le noir

- K = minimum(C, M, Y)
- C est remplacé par C–K
- M est remplacé par M–K
- Y est remplacé par Y–K

l'intensité est le diamètre de la tache de couleur



Compression des images

Formats de fichiers d'images bitmap

- Formats limités à 256 couleurs
  - GIF, PCX, PGM, …
- Formats acceptant différentes quantifications (codage de la couleur)
  - BMP, TIFF, TGA, PNG, …
- Formats limités à 16 millions de couleurs

- JPEG, JPEG 2000, …

Certains de ces formats permettent une compression des données .

Pourquoi compresser une image (ou tout autre type de données : texte, son, vidéo, etc.) ?

- Pour réduire sa place sur disque.
- Pour accélérer sa transmission sur un réseau.

Organisation type d'un fichier Bitmap

- En-tête (header)
  - identificateur du format
  - hauteur, largeur...
- Palette de couleur (éventuellement)
- Données d'image éventuellement compressées

Taux de compression

$$Taux\ de\ compression = \frac{Taille\ originale}{Taille\ compressée}$$

Ex: Soit une image originale de 100 Ko, compressée à 20 Ko, le taux de compression est de 5:1

Le taux de compression est variable, il dépend de la nature de l'image à compresser et de l'algorithme de compression utilisé.

Types de compression

- Réversible, sans perte (« lossless »)
- Non réversible, avec pertes (« lossy »)

Algorithmes de compression sans perte

- Méthodes à base de redondances (RLE)
  utilisées par les formats d'images PCX, TGA, BMP, …
- Méthodes statistiques (Huffman, …)
  utilisées par les formats d'images JPEG (en partie), …
- Méthodes à base de dictionnaires (LZW, …)
  utilisées par les formats d'images GIF, TIFF, …

Méthode RLE (Run Length Encoded)

Code la répétition de pixels identiques en donnant le nombre de répétitions et le pixel à répéter.

Ex: ABCCCDDDDEF ---> AB3C4DEF

- Surtout efficace pour des images ≤ 256 couleurs.
- Inefficace pour des images en 16 millions de couleurs (trop de nuances différentes pour qu'il y ait de longues séquences de pixels identiques).

Codage de Huffman

Certaines couleurs de pixels reviennent plus souvent que d'autres.

La compression consiste à réduire le nombre de bits utilisés pour le codage des pixels les plus fréquents et d'augmenter ce nombre pour les pixels plus rares.

- Surtout efficace pour des images ≤ 256 couleurs.
- Inefficace pour des images en 16 millions de couleurs.

Présentation et animation: http://4.eepp.ca/?p=huffman#title_3

Codage LZW (Lempel-Ziv-Welch)

- Trouver des séquences de pixels qui se répètent.
- Construire un dictionnaire associant un code unique à chaque séquence.
- Remplacer la séquence de pixels par le code.

Algorithme utilisé par les formats GIF, TIFF, ...

Note :

- Intéressant lorsqu'il y a peu de couleurs.
- Algorithme non spécifique aux images.

Compression avec pertes

Principe

Suppression des informations les moins indispensables pour l'oeil humain.

- Réduction du nombre de données
- Taux de compression plus élevé que compression sans perte.

Plus le taux de compression est élevé, plus le niveau de pertes est important et plus la qualité d'image est dégradée.

Compression JPEG

JPEG = standard mis au point par le Joint Photographic Experts Group (1992).

http://fr.wikipedia.org/wiki/JPEG#La_compression_JPEG

Méthode de compression d'images la plus utilisée.

Principe :

1. Découpage de l'image en blocs de pixels 8X8 ou 16X16
2. Quantification des couleurs

Les meilleurs taux de compression sont obtenus avec des codages de couleur de type luminance/chrominance car l'œil humain est assez sensible à la luminance (la luminosité) mais peu à la chrominance (la teinte) d'une image.

Afin de pouvoir exploiter cette propriété, l'algorithme convertit l'image d'origine depuis son modèle colorimétrique initial (en général RVB) vers le modèle de type chrominance/luminance YCbCr. Dans ce modèle, Y est l'information de luminance, et Cb et Cr sont deux informations de chrominance, respectivement le bleu moins Y et le rouge moins Y.

Pour calculer les valeurs des composantes YCbCr d'une image à partir des composantes RGB/RVB (qui varient de 0 à 255), on utilise les formules suivantes :

$$Y = 0{,}299 * R + 0{,}587 * G + 0{,}114 * B$$
$$Cb = -0{,}1687 * R - 0{,}3313 * G + 0{,}114 * B + 128$$
$$Cr = 0{,}5 * R - 0{,}4187 * G - 0{,}0813 * B + 128$$

L'ajout de 128 à Cb et Cr permet d'obtenir des valeurs entre 0 et 255

La conversion inverse se fait ainsi (les valeurs obtenues varient encore entre 0 et 255) :

$$R = Y + 1{,}402 * (Cr - 128)$$
$$G = Y - 0{,}34414 * (Cb - 128) - 0{,}71414 * (Cr - 128)$$
$$B = Y + 1{,}772 * (Cb - 128)$$

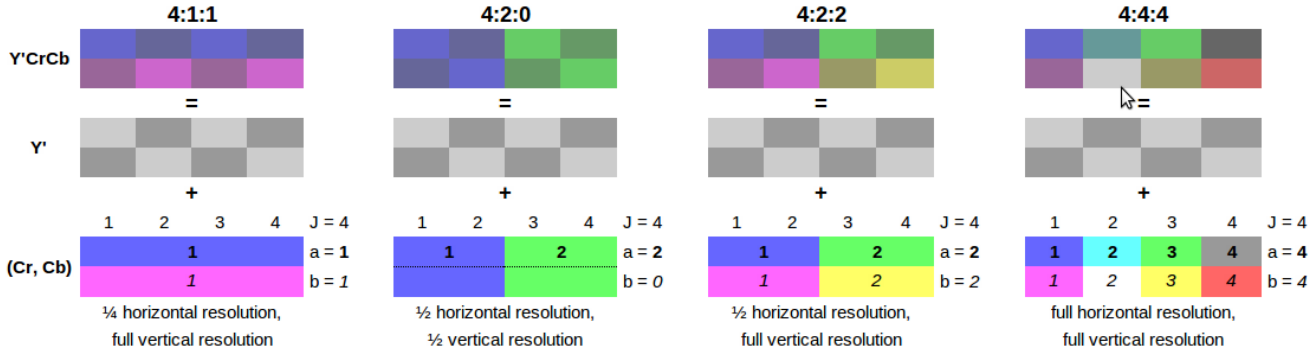
3. Sous-échantillonnage de la chrominance

J : représente la largeur de la plus petite matrice de pixels considérée (généralement 4)

a : le nombre de composantes de chrominance dans la première ligne

b : le nombre de composantes de chrominance supplémentaires dans la deuxième ligne

Exemples



Cas 4:1:1

Ce cas est rare en compression JPEG il est plutôt utilisé en vidéo.

- La largeur du bloc J=4 pixels
- La première ligne est composée d' une chrominance a=1
- La deuxième ligne est composée d' une chrominance b=1

La résolution verticale est complète (les deux lignes restent distinctes) la résolution horizontale est de ¼ (la moyenne des 4 pixels d'une ligne est calculée)

Cas 4:2:0

- La largeur du bloc J=4 pixels
- La première ligne est composée de deux chrominances a=2
- La deuxième ligne est composée des mêmes chrominances b=0

La résolution verticale est de ½ (la moyenne des pixels de la ligne 1 et de la ligne 2 est calculée) la résolution horizontale est de ½ (les moyennes de 2 pixels sur 4 sont calculées)

Cas 4:2:2

- La largeur du bloc J=4 pixels
- La première ligne est composée de deux chrominances a=2
- La deuxième ligne est composée de deux chrominances b=2

La résolution verticale est complète (2 lignes donnent 2 valeurs) la résolution horizontale est de ½ (les moyennes de 2 pixels sur 4 sont calculées)

Cas 4:4:4

- La largeur du bloc J=4 pixels
- La première ligne est composée de quatre chrominances a=4
- La deuxième ligne est composée de quatre chrominances b=4

Aucune compression les valeurs de chaque pixels sont conservés.

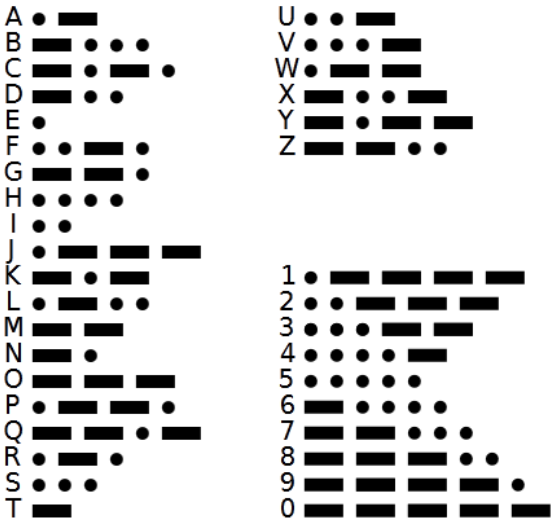
La qualité obtenue est fonction du taux de compression.

Les données alphanumériques

Codage des caractères

Le morse a été le premier codage à permettre une communication longue distance. C'est *Samuel F.B.Morse* qui l'a mis au point en 1844. Ce code est composé de points et de tirets (un codage binaire en quelque sorte...).

Code Morse



Les données informatiques sont représentées par des suites de 0 et de 1 (binaire) pour être stockées ou traitée dans les systèmes. Afin de coder des caractères alphanumériques, il faut établir des tables de correspondance entre ces caractères et une valeur numérique en binaire.

Sur Internet, l'UTF-8 et l'ASCII sont les deux encodages les plus populaires

C'est le code ASCII (American Standard Code for Information Interchange - « Code Americain Standard pour l'Echange d'Informations »). Le code ASCII de base représentait les caractères sur 7 bits (c'est-à-dire 128 caractères possibles, de 0 à 127).

Le code ASCII est très utilisé dans les transmissions basiques, il n'est pas suffisant pour couvrir l'étendue des caractères mondialement utilisés.

Code ASCII de base

Les codes 0 à 31 ne sont pas des caractères. On les appelle *caractères de contrôle* car ils permettent de faire des actions telles que :

- retour à la ligne (CR)
- Bip sonore (BEL)

Les codes 65 à 90 représentent les majuscules
Les codes 97 à 122 représentent les minuscules
(Il suffit de modifier le 6ème bit pour passer de majuscules à minuscules, c'est-à-dire ajouter 32 au code ASCII en base décimale.)

Table ASCII

Dec.	Car.	Binaire	Hex.	Dec.	Car.	Binaire	Hex.	Dec.	Car.	Binaire	Hex.	Dec.	Car.	Binaire	Hex.
000	NUL	00000000	00	032	SP	00100000	20	064	@	01000000	40	096	`	01100000	60
001	SOH	00000001	01	033	!	00100001	21	065	A	01000001	41	097	a	01100001	61
002	STX	00000010	02	034	"	00100010	22	066	B	01000010	42	098	b	01100010	62
003	ETX	00000011	03	035	#	00100011	23	067	C	01000011	43	099	c	01100011	63
004	EOT	00000100	04	036	$	00100100	24	068	D	01000100	44	100	d	01100100	64
005	ENQ	00000101	05	037	%	00100101	25	069	E	01000101	45	101	e	01100101	65
006	ACK	00000110	06	038	&	00100110	26	070	F	01000110	46	102	f	01100110	66
007	BEL	00000111	07	039	'	00100111	27	071	G	01000111	47	103	g	01100111	67
008	BS	00001000	08	040	(	00101000	28	072	H	01001000	48	104	h	01101000	68
009	HT	00001001	09	041	)	00101001	29	073	I	01001001	49	105	i	01101001	69
010	LF	00001010	0A	042	*	00101010	2A	074	J	01001010	4A	106	j	01101010	6A
011	VT	00001011	0B	043	+	00101011	2B	075	K	01001011	4B	107	k	01101011	6B
012	FF	00001100	0C	044	,	00101100	2C	076	L	01001100	4C	108	l	01101100	6C
013	CR	00001101	0D	045	-	00101101	2D	077	M	01001101	4D	109	m	01101101	6D
014	SO	00001110	0E	046	.	00101110	2E	078	N	01001110	4E	110	n	01101110	6E
015	SI	00001111	0F	047	/	00101111	2F	079	O	01001111	4F	111	o	01101111	6F
016	DLE	00010000	10	048	0	00110000	30	080	P	01010000	50	112	p	01110000	70
017	DC1	00010001	11	049	1	00110001	31	081	Q	01010001	51	113	q	01110001	71
018	DC2	00010010	12	050	2	00110010	32	082	R	01010010	52	114	r	01110010	72
019	DC3	00010011	13	051	3	00110011	33	083	S	01010011	53	115	s	01110011	73
020	DC4	00010100	14	052	4	00110100	34	084	T	01010100	54	116	t	01110100	74
021	NAK	00010101	15	053	5	00110101	35	085	U	01010101	55	117	u	01110101	75
022	SYN	00010110	16	054	6	00110110	36	086	V	01010110	56	118	v	01110110	76
023	ETB	00010111	17	055	7	00110111	37	087	W	01010111	57	119	w	01110111	77
024	CAN	00011000	18	056	8	00111000	38	088	X	01011000	58	120	x	01111000	78
025	EM	00011001	19	057	9	00111001	39	089	Y	01011001	59	121	y	01111001	79
026	SUB	00011010	1A	058	:	00111010	3A	090	Z	01011010	5A	122	z	01111010	7A
027	ESC	00011011	1B	059	;	00111011	3B	091	[	01011011	5B	123	{	01111011	7B
028	FS	00011100	1C	060	<	00111100	3C	092	\	01011100	5C	124	|	01111100	7C
029	GS	00011101	1D	061	=	00111101	3D	093	]	01011101	5D	125	}	01111101	7D
030	RS	00011110	1E	062	>	00111110	3E	094	^	01011110	5E	126	~	01111110	7E
031	US	00011111	1F	063	?	00111111	3F	095	_	01011111	5F	127	DEL	01111111	7F

Codes de commande principaux

NUL: Null
SOH: Start of Header
STX: Start of Text
EOT: End of Transmission
ENQ: Enquiry
ACK: Acknowledge
BEL: Bell
BS: Backspace

TAB: Horizontal Tab
LF: Line Feed
VT: Vertical Tab
FF: Form Feed
CR: Carriage Return
SO: Shift Out
SI: Shift In
DLE: Data Link Escape

DC1: Device Control 1, XON
DC2: Device Control 2
DC3: Device Control 3, XOFF
DC4: Device Control 4
NAK: Negative Acknowledge
SYN: Synchronous Idle
ETB: End of Transmission Block
CAN: Cancel

EM: End of Medium
SUB: Substitute
ESC: Escape
FS: File Separator
GS: Group Separator
RS: Record Separator
US: Unit Separator
SP: Space

Les codes de commandes servent à provoquer des actions particulières exemple pour terminer une ligne (LF Line Feed) pour indiquer la fin d'une transmission (EOT End of transmission) dans une liaison de type série RS232.

Les fichiers

Codage des fichiers

Soit un fichier image :

Type de données	Aperçu
Format natif	
En hexadécimal (extrait)	42 4D DE 1A 01 00 00 00 00 00 36 00 00 00 28 00 00 00 B4 00 00 00 86 00 00 00 01 00 18 00 00 00 00 00 A8 1A 01 00 12 0B 00 00 12 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 43 3A 31 44 3B 32 45 3C 33 47 3E 35 4A 41 38 4F 46 3D 55 4C 42 59 50 46 54 4C 3F 53 4B 3E 53 4B 3E 54 4C 3F 57 50 41 5B 54 45 5E 57 48 5F 58 49 5B 54 45 5B 54 45 5A 53 44 5C 55 46 5F 56 49 62 59 4C 65 59 4D 65 59 4D 5C 50 44 5C 50 44 5B 51 47 5C 52 48 5D 54 4A 5E 55 4B 60 57 4D 60 57 4D 5F 56 49 61 58 4B 64 5B 4E 65 5C 4F 66 5D 50 66 5D 50 66 5D 50 67 5E 51 66 5D 50 67 5E 51 68 5F 52 67 5E 51 68 5F 52 69 60 53 68 5F 52 64 5B 4E 5B 50 48 59 4E 46 5A 4F 47 5B 50 48 5A 4F 47 60 55 4D 64 5A 50 60 56 4C 63 5A
En texte (extrait)	BMÞ.....6...(. ..´...†..... ..¨..... .....C:1D;2E<3G >5JA8OF=ULBYPFTL ?SK>SK>TL?WPA[TE ^WH_XI[TE[TEZSD\ UF_VIbYLeYMeYM\P D\PD[QG\RH]TJ^UK `WM`WM_VIaXKd[Ne \Of]Pf]Pf]Pg^Qf] Pg^Qh_Rg^Qh_Ri`S h_Rd[N[PHYNFZOG[ PHZOG`UMdZP`VLcZ Me\Of]Pg^Qf]Oe\N e\Nf]Oe]Lc[JaXJa

Certaines informations sont visibles dans l'aperçu texte (type de fichier BMP en début de l'entête).

Le format hexadécimal est une représentation simplifiée du code binaire c'est le format de base du fichier, c'est celui utilisé pour son enregistrement.

Même un fichier texte est enregistré au format hexadécimal, il comporte en effet le texte lui même mais aussi son formatage (style, gras, italique...).

Fichier texte au format rtf	Ceci est un fichier texte de style arial taille 11 souligné **gras**
Dump du fichier	

```
Offset(h)  00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00000000   7B 5C 72 74 66 31 5C 61 6E 73 69 5C 61 6E 73 69  {\rtf1\ansi\ansi
00000010   63 70 67 31 32 35 32 5C 64 65 66 66 30 5C 64 65  cpg1252\deff0\de
00000020   66 6C 61 6E 67 31 30 33 36 7B 5C 66 6F 6E 74 74  flang1036{\fontt
00000030   62 6C 7B 5C 66 30 5C 66 6E 69 6C 5C 66 63 68 61  bl{\f0\fnil\fcha
00000040   72 73 65 74 30 20 41 72 69 61 6C 3B 7D 7D 0D 0A  rset0 Arial;}}..
00000050   7B 5C 2A 5C 67 65 6E 65 72 61 74 6F 72 20 4D 73  {\*\generator Ms
00000060   66 74 65 64 69 74 20 35 2E 34 31 2E 32 31 2E 32  ftedit 5.41.21.2
00000070   35 30 39 3B 7D 5C 76 69 65 77 6B 69 6E 64 34 5C  509;}\viewkind4\
00000080   75 63 31 5C 70 61 72 64 5C 73 61 32 30 30 5C 73  uc1\pard\sa200\s
00000090   6C 32 37 36 5C 73 6C 6D 75 6C 74 31 5C 6C 61 6E  l276\slmult1\lan
000000A0   67 31 32 5C 66 73 32 32 20 43 65 63 69 20 65 73  g12\fs22 Ceci es
000000B0   74 20 75 6E 20 66 69 63 68 69 65 72 20 74 65 78  t un fichier tex
000000C0   74 65 20 64 65 20 73 74 79 6C 65 20 61 72 69 61  te de style aria
000000D0   6C 20 74 61 69 6C 6C 65 20 31 31 20 5C 75 6C 6E  l taille 11 \uln
000000E0   6F 6E 65 20 73 6F 75 6C 69 67 6E 5C 27 65 39 5C  one soulign\'e9\
000000F0   75 6C 6E 6F 6E 65 20 20 5C 62 20 67 72 61 73 5C  ulnone  \b gras\
00000100   62 30 5C 70 61 72 0D 0A 7D 0D 0A 00              b0\par..}...
```

On distingue quelques informations dans la forme « texte » représentant notre fichier :

Entête :

Format du fichier « rtf » (format texte)

Codage des caractères « ansi »...

Contenu :

Formatage « \ulnone » (souligné) « \b » (bold (gras)...

Texte « Ceci est un fichier... »

Les fichiers compressés

Contrairement à un fichier image un fichier de données doit conserver toutes les information sans altération après compression.

Les principaux formats de compression sont :

ZIP, RAR, 7z, TAR, GZ

Les algorithme de compression :

- LZ : L❼algorithme LZ est aujourd❼hui considéré comme la méthode de compression la plus efficace et une des plus connues. Avantage : rapide.
- LZMA : Taux de compression élevé, vitesse de compression très rapide, utilise les nouvelles technologies (multithreading par exemple)
- BWT : Ce n❼est pas un algorithme de compression à proprement parlé. C❼est une méthode pour organiser qui fonctionnera avec un algorithme ; Huffman par exemple.
- Huffman : Cet algorithme a la chance d❼être rapide en plus d❼être gratuit. Les créateurs du format JPEG l❼utilisent.

Transmission des données

Liaisons informatiques

Liaisons séries

Une liaison série est une ligne où les bits d'information arrivent successivement:

- soit à intervalles réguliers (transmission synchrone)
- soit à des intervalles aléatoires, en groupe (transmission asynchrone)

Il faut donc regrouper les bits en «paquet» avant de les transmettre
Cette liaison s'oppose dans le principe à la liaison parallèle

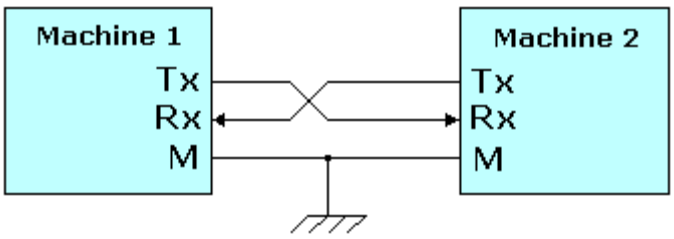
Emploi

- RS232 utilisée entre machine outil CNC et un ordinateur
- USB utilisée pour disque dur externe, mémoires flash de sauvegarde (clef USB), souris, clavier, smartphone, imprimante, scanner, console de jeu...
- Sata utilisée entre un disque dur et une carte mère d'un ordinateur

Plusieurs types de transmission :

Simplex
Le mode simplex signifie qu'un bout de la liaison est uniquement émetteur et l'autre uniquement récepteur
Ex : télévision
Half duplex
Le mode half duplex permet l'émission et la réception à chaque bout de la liaison mais pas simultanément
Ex : Un talkie walkie
Full duplex
Le mode full duplex permet l'émission et la réception à chaque bout de la liaison simultanément
Ex : téléphone

Principe

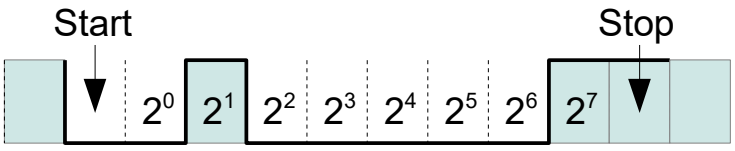


L'octet à transmettre est envoyé bit par bit (poids faible en premier) par l'émetteur sur la ligne Tx, vers le récepteur (ligne Rx) qui le reconstitue
La vitesse de transmission de l'émetteur doit être identique à la vitesse d'acquisition du récepteur. Ces vitesses sont exprimées en BAUDS (1 baud correspond à 1 bit / seconde, dans notre cas). Il existe différentes vitesses normalisées: 9600, 4800, 2400, 1200... bauds
La transmission étant du type asynchrone (pas d'horloge commune entre l'émetteur et le récepteur), des bits supplémentaires sont indispensables au fonctionnement: bit de début de mot (start), bit(s) de fin de mot (stop)
D'autre part, l'utilisation éventuelle d'un bit de parité, permet la détection d'erreurs dans la transmission

Exemple

Transmission du code 82h avec 1 bit de stop, sans bit de parité
82h donne 1000 0010b

Les bits de poids faible sont envotés en premier donc 1000 0010b devient 0100 0001b



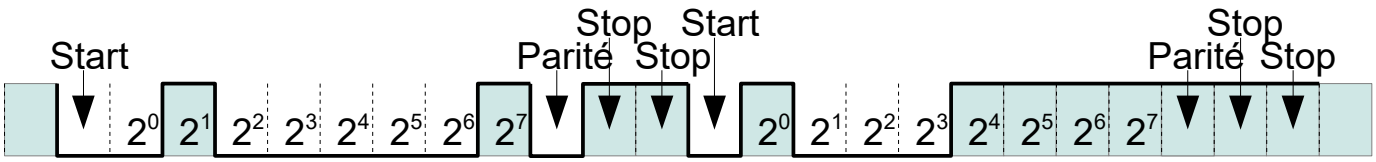
Parité

La parité est une technique qui permet de vérifier que le contenu d'un mot n'a pas été changé accidentellement lors de sa transmission

L'émetteur compte le nombre de **1** dans le mot et met le bit de parité à **1** si le nombre trouvé est impair, ce qui rend le total pair : c'est la parité paire
On peut aussi utiliser la parité impaire

Exemple

transmission de 82_h, puis $F1_h$, avec parité paire et 2 bits de " stop "



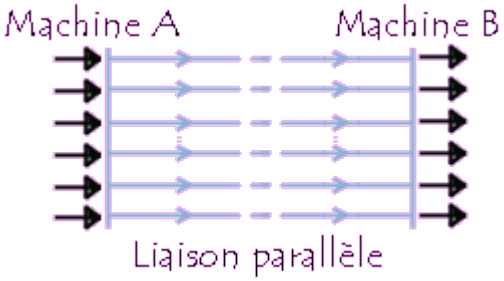
Intérêt de la communication série

- nombre de fils réduits: la communication la plus simple peut être faite sur 3 fils (Tx, Rx et masse)
- communication sur de grandes distances à travers le réseau téléphonique, par utilisation d'un MODEM (MODulateur-DEModulateur): Minitel, réseau INTERNET

Liaisons parallèles

On trouve comme liaison parallèle par exemple les bus Centronics (ancienne imprimante) PCI ou IDE (ATA)

On désigne par liaison parallèle la transmission simultanée de *N* bits. Ces bits sont envoyés simultanément sur *N* voies différentes (une voie étant par exemple un *fil*, un câble ou tout autre support physique). La liaison parallèle des ordinateurs de type PC nécessite généralement 10 fils.



Ces voies peuvent être :

- *N* lignes physiques: auquel cas chaque bit est envoyé sur une ligne physique (c'est la raison pour laquelle les câbles parallèles sont composés de plusieurs fils en nappe)
- une ligne physique divisées en plusieurs sous-canaux par division de la bande passante. Ainsi chaque bit est transmis sur une fréquence différente...

Étant donné que les fils conducteurs sont proches sur une nappe, il existe des perturbations (notamment à haut débit) dégradant la qualité du signal...

Réseaux informatiques

Voir cours « présentation internet »

Typologie

Ethernet : réseau câblé

WiFi : réseau hertzien (ondes radio)

Réseaux/bus de terrain

Principe

Réseau bidirectionnel, série reliant différents types d'équipements, communiquant grâce à un protocole de communication commun.

Exemple

Dans l'automobile afin de réduire la quantité de fils et la complexité du câblage, on utilise un « bus » le raccordement des appareils à celui-ci peut comprendre :

- des entrées/sorties (capteurs de fermeture des portières, commandes au volant...), (Feux, clignotants, phares...)
- le calculateur

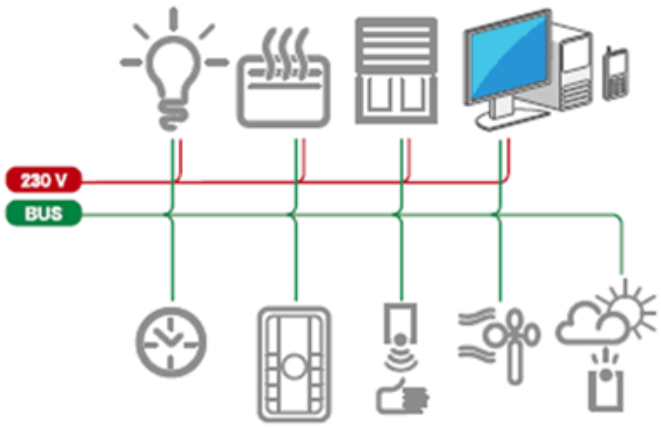
Domaines d'utilisations

- Automobile
- Aéronautique
- Trains
- Systèmes automatisés industriels
- Domotique (alarme, chauffage, commande centralisée, gestion de l'énergie...)

Quelques réseaux/bus de terrain

KNX

KNX permet de réunir sur deux fils toutes les fonctions majeure liées au confort et à la gestion de l'énergie



Les avantages
Possibilité d'étendre toutes les fonctions et de les paramétrer à tout moment, sans endommager le bâtiment et sans poser de nouveaux circuits.

Trois possibilités de liaisons entre les appareils (bus) :

- Liaison filaire (Paire torsadée) 2 fils
- Liaison radio

- Liaison filaire par courant porteur

I²C

http://fr.wikipedia.org/wiki/I2C

http://www.aurel32.net/elec/i2c.php

Codage graphique des informations

Code barre

Un code à barres est la représentation graphique, sous forme de barres, d'un code numérique ou alphanumérique, permettant sa lecture automatique par un matériel approprié.

Le symbole se présente sous la forme d'une succession d'espaces clairs et de barres foncées, dont l'épaisseur et la répartition varie selon la valeur et l'emplacement des caractères du code.

Structure du code EAN-13 :

- Le caractère de Début codé 101.
- Le second caractère du Préfixe codé comme décrit ci-après.
- Les cinq caractères du Numéro de Participant codés comme décrit ci-après.
- Le Séparateur Central est codé 01010 .
- Les cinq caractères du Numéro d'Article codés comme décrit ci-après.
- Le Check Digit, codés comme décrit ci- après.
- Le caractère de Fin codé 101 .

Les caractères situés à gauche du Séparateur Central du symbole EAN 13 utilisent deux jeux de codification nommés Set A et Set B. Ceux situés à droite utilisent le jeu de codification nommé Set C.

Le premier caractère du Préfixe n'est pas codé mais il détermine l'alternance des Set A et B à utiliser pour le codage des 6 caractères situés à gauche du séparateur central.

Table de codage des caractères EAN 13 :

Cette table indique comment codifier chaque caractère d'un EAN 13 selon qu'il se trouve à gauche ou à droite du Séparateur Central.
Les caractères de gauche utilisant le Set A ou B en fonction de la valeur du premier caractère du Préfixe.

Digit	Partie gauche		Partie droite
	Set A (Odd Parity)	Set B (Even Parity)	Set C
0	0001101	0100111	1110010
1	0011001	0110011	1100110
2	0010011	0011011	1101100
3	0111101	0100001	1000010
4	0100011	0011101	1011100
5	0110001	0111001	1001110
6	0101111	0000101	1010000
7	0111011	0010001	1000100
8	0110111	0001001	1001000
9	0001011	0010111	1110100

NOTE: Les Set A et B sont également nommés jeux Odd (impaire) et Even (pair).

Observations:

- Chaque caractère d'un code EAN 13 est composé de :
  7 éléments *(digit)* qui comportent 2 barres et 2 espaces.
  Aucune barre ou espace ne comporte plus de 4 éléments.
  Les seules exceptions à cette règle sont les caractères de début et de fin (3 éléments chacun) ainsi que le séparateur central (long de 5 éléments).

- Tous les caractères de la partie gauche du code EAN commencent toujours par un 0 (espace) alors que ceux de la partie droite commencent toujours par un 1 (barre).

- Le codage des Set A et C est similaire, les 0 du Set A devenant des 1 en Set C.

- Le codage du Set B est basé sur celui Set A.

  Pour obtenir le Set B à partir du Set A, faire ce qui suit :
  1. Changer tous les 1 en 0 et tous les 0 en 1 du Set A.
  2. Lire le résultat de droite à gauche. On obtient le Set B.

Table de parité du code EAN:

La table suivante indique le Set avec lequel chaque caractère de la partie gauche de l'EAN doit être codé.

L'alternance des Set A et B est déterminée par la valeur du 1er caractère de l'EAN-13.

Prenons par exemple l'EAN-13 suivant 761234567890 ; dans ce cas le premier caractère est un 7 .

1er caractère du Préfixe	2ème caractère du Préfixe	Set à utiliser Caractères du Numéro de Participant				
		1	2	3	4	5
0 (UPC-A)	A	A	A	A	A	A
1	A	A	B	A	B	B
2	A	A	B	B	A	B
3	A	A	B	B	B	A
4	A	B	A	A	B	B
5	A	B	B	A	A	B
6	A	B	B	B	A	A
7	A	B	A	B	A	B
8	A	B	A	B	B	A
9	A	B	B	A	B	A

Observation :

- Le second caractère du Préfixe est toujours codé en Set A.
- Un code UPC-A commençant toujours par un zéro, on utilise donc uniquement le Set A.
  En fait tout EAN-13 dont le prmier caractère est un 0 est un UPC-A et non pas un EAN-13.
- Tout EAN-13 (ne commençant pas par zéro) comprend toujours 3 caractères en Set A et 3 caractères en Set B.

Exemple de composition :

Cet exemple permettra la composition du code EAN-13 qui représente la valeur:

7612345678900

- Préfixe 76,
- Numéro de Participant 12345,
- Numéro d'Article 67890,
- Check Digit 0.

Le premier caractère du préfixe est 7.

En consultant la table de parité pour la valeur 7, on trouve que le second caractère du Préfixe et le Numéro de Participant utilisent les Sets:

A B A B A B

Ce qui signifie:

- que le second caractère du Préfixe sera codé en utilisant le Set A,
- le premier caractère du Numéro de Participant sera codé en utilisant le Set B, etc.

Nous pouvons maintenant composer notre code pas à pas:

Nom du caractère	Caractère	Set	Valeur binaire
Caractère Début	-	-	101
2ème car du Préfixe	6	A	0101111
1er car. N° Participant	1	B	0110011
2ème car. N° Participant	2	A	0010011
3ème car. N° Participant	3	B	0100001
4ème car. N° Participant	4	A	0100011
5ème car. N° Participant	5	B	0111001
Séparateur Central	-	-	01010
1er car. N° Article	6	C	1010000
2ème car. N° Article	7	C	1000100
3ème car. N° Article	8	C	1001000
4ème car. N° Article	9	C	1110100
5ème car. N° Article	0	C	1110010
Check Digit	0	C	1110010
Caractère Fin	-	-	101

Le Code EAN est composé en mettant simplement bout à bout les chaînes de zéro et de un :

10101011110110011001001101000010100011011100101010100000100010010010001110100111001011100101010

1 représente une barre et 0 un espace.

Et donc si nous convertissons cette chaîne de 1 et 0 selon leur représentation graphique, nous obtenons le symbole EAN suivant :

Décodeur : http://www.onlinebarcodereader.com/

QR code

Définition

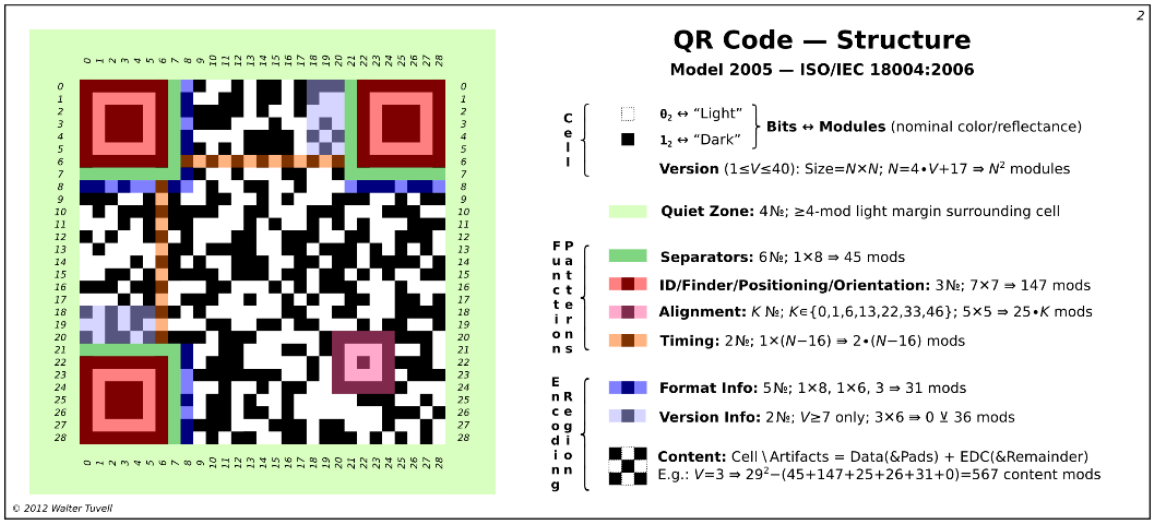
Un QR Code est un code à réponse rapide. Il a été créé pour gagner du temps et surtout réduire les erreurs de saisie manuelle.

Le QR Code permet le stockage d'informations sous forme graphique et la lecture de manière automatique et rapide données plus ou moins complexes.

Sa lecture se fait via un lecteur de code-barres, une capture laser, une webcam et même un téléphone portable muni d'une caméra. Ce qui en fait une technologie pour TOUS !

Le QR Code est une évolution du code-barres à 1 dimension.

Organisation de la matrice



Additional Notes

"Light"/"dark" are understood relative to per-symbol global threshold (reflectance midway between minimum and maximum for the symbol). Polarity can be reversed (0_2↔"dark", 1_2↔"light") — if decoder cannot locate finder patterns, try reversing polarity (only one polarity can be valid). Other variations may also be supported, depending on the reader/decoder (e.g., physical/3D markings, such as dice-like dot/peen dimples). Easily depicted in ASCII, too (using *, ␣).

Corner features (quiet zone, finder patterns, separators) enable identification, location, rotational orientation, reflectance polarity.

Timing patterns (alternating reflectance) supports symbol density, version/size to be determined, and provide positions for determining row/col coordinates (rectangular, not just square).

Alignment patterns, located symmetrically about diagonal, supports symbol distortions to be detected/corrected.
№: 0 (V=0); 1 ($2 \le V \le 6$); 6 ($7 \le V \le 13$); 13 ($14 \le V \le 20$); 22 ($21 \le V \le 27$); 33 ($28 \le V \le 34$); 46 ($35 \le V \le 40$).

Version info: $7 \le V \le 40$ only (not present in our sample); 2 copies, each 18 bits (6 data, 12 EDC); encodes value V; special-snake/zigzag layout; unmasked.

Version info EDC uses binary Golay 18,6 ECC (≤3-bit correction). The $\mathbb{F}_2[X]$ polynomial of degree ≤ 6 whose coefficients are bits 17–12 (which encode V), multiplied by $X^{18-6}=X^{12}$, is divided by designated generator polynomial $X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^9+X^8+X^5+X^2+1$, and the remainder polynomial's coefficients are taken as bits 11–0. See ISO/IEC spec, §D.2, for error detection/correction procedure.

Damage to fixed patterns (deviation from ideal appearance of corner features, timing patterns, alignment patterns) can be evaluated, for quality control purposes (see ISO/IEC 15415 Print Quality specification).

Ressources

http://www.swetake.com/qr/qr1_en.html

Pour créer des QR code

Application en ligne : http://qrcode.fr/encoder
Application PHP : http://www.venus.dti.ne.jp/~swe/program/qr_img0.50i.tar.gz

Pour décoder des QR code

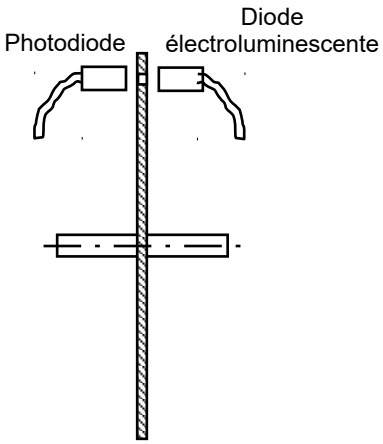
Application en ligne: http://zxing.org/w/decode.jspx
Application pour mobile iPhone: http://goo.gl/PxT0P
Application pour Android : http://goo.gl/cfuJe

Autres formats de codes 2D

Il existe d'autres formats (micro qr, datamatrix, flashcode, aztec, maxicode, semacode, shotcode)

Les détecteurs de positionnement :

Un codeur optique rotatif est un capteur angulaire de position. Lié mécaniquement à un arbre qui l'entraîne, son axe fait tourner un disque qui comporte une succession de zones opaques et transparentes. La lumière émise par des diodes électroluminescentes arrive sur des photodiodes chaque fois qu'elle traverse les zones transparentes du disque. Les photodiodes génèrent alors un signal électrique qui est amplifié et converti en signal carré avant d'être transmis vers une unité de traitement.



Il existe deux types de codeurs optiques rotatifs :

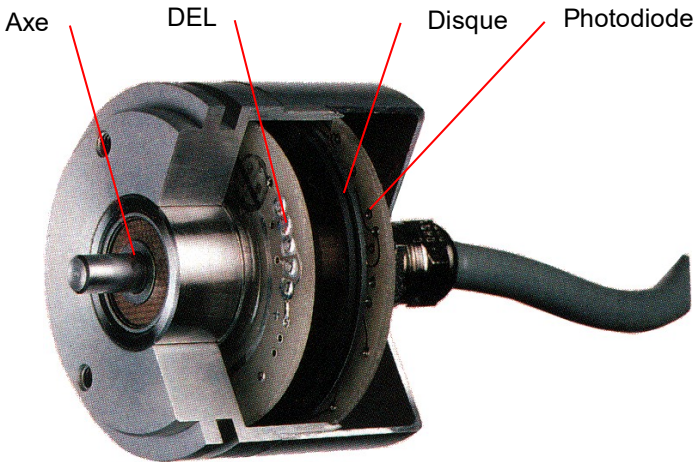
- Les codeurs incrémentaux
- Les codeurs absolus

Les codeurs incrémentaux :

Le disque d'un codeur incrémental comporte 3 pistes :

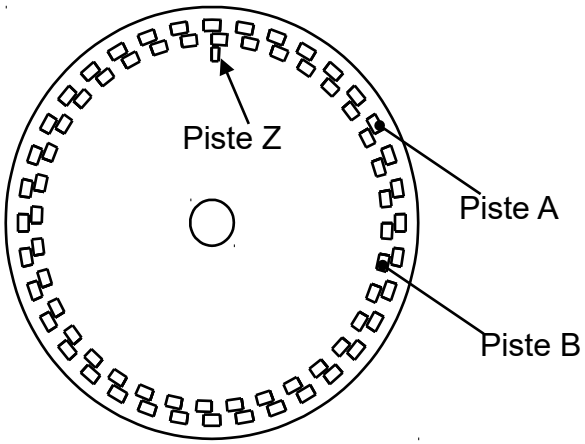
Deux pistes A et B divisées en « n » intervalles d'angles égaux et alternativement opaques et transparents. « n » permet de définir la résolution ou période. La piste A est décalée de ¼ de période par rapport à B. Le déphasage entre A et B permet de définir le sens de rotation.

Deux photodiodes délivrent des signaux carrés pour les pistes A et B chaque fois que le faisceau lumineux traverse une zone transparente.

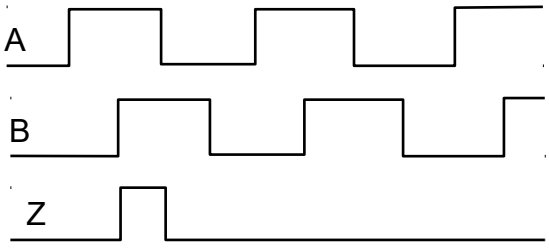


Une piste Z comporte une seule fenêtre transparente. Le signal Z appelé « top zéro » est synchrone avec les signaux A et B. Il définit une position de référence et permet la réinitialisation à chaque tour.

Disque :



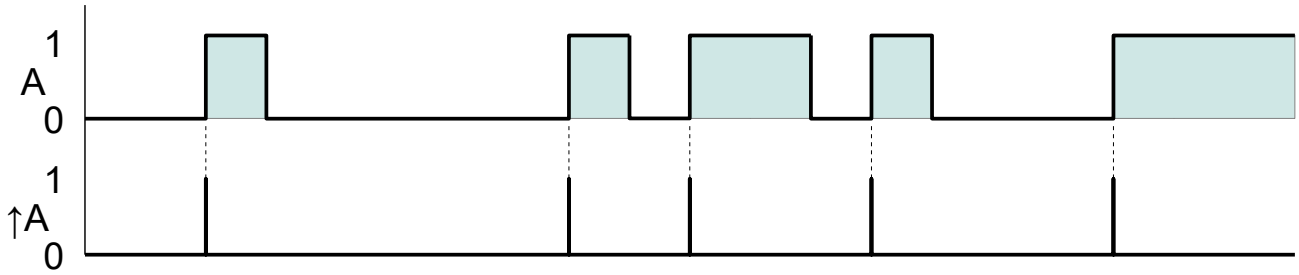
Signaux délivrés :



Détermination du sens de rotation (déplacement)

Prérequis : Nous appellerons front montant de A le changement d'état de la variable A lorsqu'elle passe d'un état 0 à un état 1 (noté ↑A).

Ce qui correspond au chronogramme suivant :



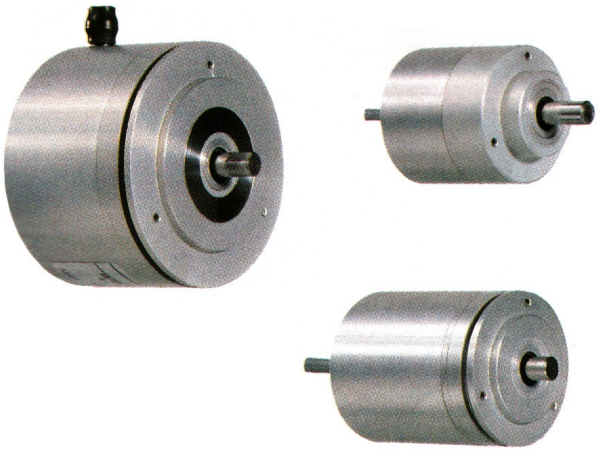
Le sens 0 correspondra à : sens0 = A . ↑B

Le sens 1 correspondra à : sens1 = ↑A . B

Valeur de déplacement

Un système de comptage des fronts montants sur A ou sur B permet de connaître la valeur de déplacement en tenant compte de la relation entre la mécanique et la valeur d'une impulsion (résolution).

Codeurs absolus



Les codeurs absolus sont destinés à des applications de contrôle de déplacement et de positionnement d'un mobile par codage.

Le disque d'un codeur absolu comporte plusieurs pistes jusqu'à 20, selon les modèles.

Comme les codeurs incrémentaux les pistes sont alternativement opaques et transparentes.

La résolution d'un tel capteur est de 2 à la puissance N (avec N = nombre de pistes).

Deux types de codes sont utilisés :

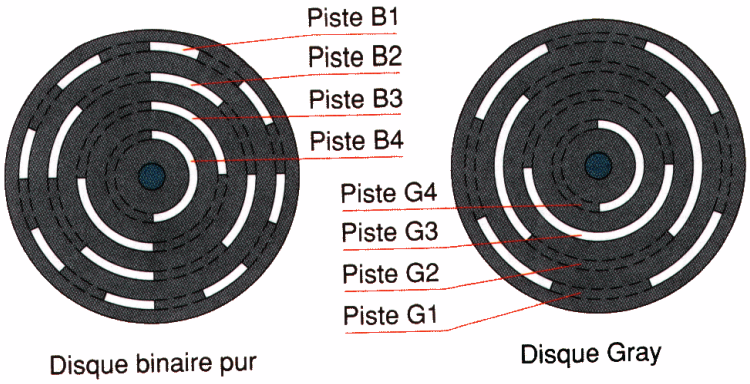
Le code binaire pur

Le code Gray

Le code binaire pur :

Le code binaire pur a l'avantage de permettre des opérations arithmétiques sur des nombres exprimés dans ce code. Il est directement exploitable par les systèmes de traitement comme les automates programmables.

Le code binaire pur à l'inconvénient d'avoir plusieurs bits qui changent d'état entre deux positions, ce qui provoque des aléas de lecture.



Le code Gray :

Le code Gray dans lequel un seul bit change à chaque fois ne possède pas d'ambiguïté de lecture.

Mais celui-ci ne fournit pas un code pondéré, il doit donc être transcodé en binaire avant toute utilisation, d'où un traitement plus complexe.

Décimal	Codage binaire naturel	Codage Gray ou binaire réfléchi
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100