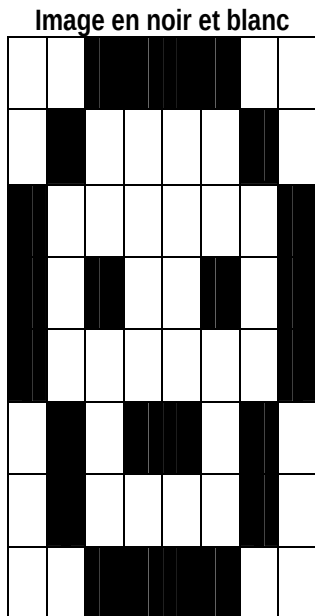




## Introduction à la notation binaire, bits et octets

Les ordinateurs **numérisent** (signifie : coder en nombre) l'information en utilisant la notation **binaire**. Toutes les informations, **quelle que soit leur forme** (textes, sons, images fixes ou animées, nombres ...) sont transformées en une suite de 0 (zéro) ou de 1.

Exemples : la lettre **A** est codée **01000001** le nombre 10 **00001010**



Grille de codage

0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0

De la même manière un son peut se coder sous forme binaire.

Chaque information peut donc être codée comme une suite de « chiffres binaires », (binary digit en anglais) que l'on appelle les **bits** : **0**.

Chaque bit ne peut prendre que deux valeurs : 0 ou 1. Les bits sont regroupés en paquets de huit : les

**octets** (byte en anglais) : **00001010**.

Avec un bit il est ainsi possible d'obtenir deux états : soit 1, soit 0.

2 bits rendent possible l'obtention de quatre états différents ( $2^2$ ):

Avec 3 bits il est possible d'obtenir huit états différents ( $2^3$ ):

Pour un groupe de n bits, il est possible de représenter  $2^n$  valeurs.

Un octet permet donc de représenter  $2^8=$

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 256$  valeurs différentes.

Pour un octet, le plus petit nombre est 0 (représenté par huit zéros 00000000), le plus grand est 255 (représenté par huit chiffres "un" 11111111).

### Transformer un octet en nombre décimal

Le plus petit bit d'un octet, situé à droite vaut  $2^0=1$

Le deuxième vaut  $2^1 = 2$

Le troisième vaut  $2^2 = 2 \times 2 = 4$ , le quatrième vaut 8, le cinquième 16, le sixième 32 ....

Exemple : **0 1 0 1 1 0 1 1** en notation binaire = **91** en notation décimale

$2^7=128$	$2^6=64$	$2^5=32$	$2^4=16$	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$	
0	1	0	1	1	0	1	1	$= 0 + 2^6 + 0 + 2^4 + 2^3 + 0 + 2^1 + 2^0 =$
0	64	0	16	8	0	2	1	$= 0 + 64 + 0 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 91$

### Unités de mesure de quantité d'information : l'octet (Byte en anglais<sup>1</sup>)

- Un kilo-octet (**ko** ou **kB**) = 1000 octets<sup>2</sup> = 8000 bits
- Un Méga-octet (**Mo** ou **MB**) = 1000 Ko = 1 000 000 octets = 8 Mbits
- Un Giga-octet (**Go** ou **GB**) = 1000 Mo = 1 000 000 000 octets = 8 Gbits
- Un Téra-octet (**To** ou **TB**) = 1000 Go = 1 000 000 000 000 octets = 8 Tbits

**Quelques ordres de grandeurs de « contenants »** : une disquette a une capacité de 1,4 Mo. Un disque dur actuel moyen (en 2017) a une capacité de 1000 Go = 1To. Un CD-ROM contient 700 Mo. Un DVD-Rom contient 4,7 Go d'information. Un disque Blu-ray simple couche contient 27 Go. La mémoire vive d'un ordinateur a une capacité de 8 Go.

**Quelques ordres de grandeurs de « contenus »** : Une page de traitement de texte comme celle-ci occupe environ 50 ko. Un document sonore de 5 minutes (en mp3) occupe 4 Mo. Une vidéo de qualité moyenne durant 10 minutes occupe environ 20 Mo. Un film de 2 heures occupe 4 Go.

<sup>1</sup> Les informaticiens du Monde entier préfèrent le terme anglais byte (symbole B majuscule) à octet, seulement utilisé en France.

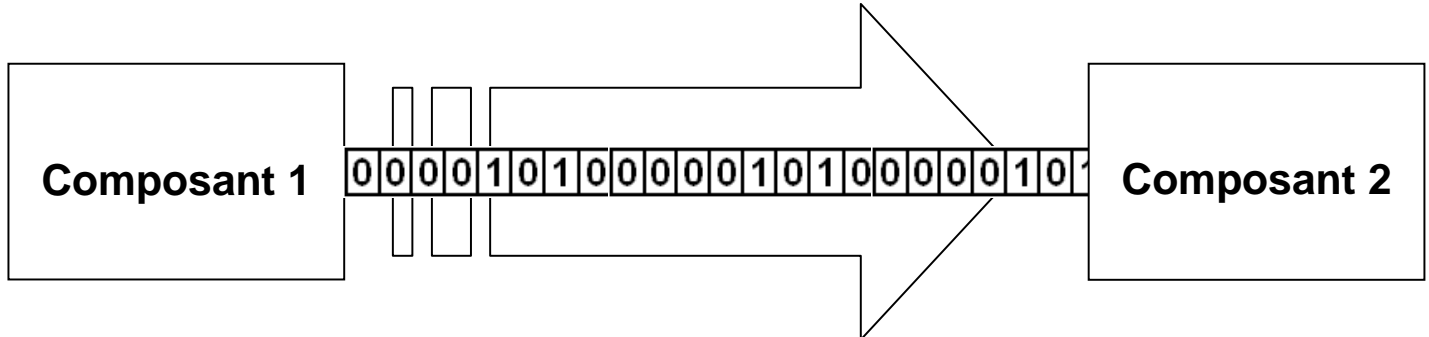
<sup>2</sup> L'organisme de standardisation IEC en a décidé ainsi en décembre 1998, auparavant 1Ko valait  $2^{10} = 1024$  octets



## Le taux de transfert : le débit d'information

L'informatique est la science du **traitement automatique de l'information**. Traiter l'information signifie **modifier** l'information.

Traiter l'information nécessite de transmettre (déplacer) l'information d'un composant de l'ordinateur vers un autre composant de l'ordinateur, comme sur le schéma suivant.



Le **Taux de transfert** correspond à la quantité d'informations transmise par seconde.

$$\text{Taux de transfert} = \frac{\text{Quantité d'information transmise (en octets ou Ko)}}{\text{Durée de la transmission (en secondes)}}$$

Elle se mesure et s'exprime donc en kilo-octets par seconde<sup>3</sup> (ou **Ko/s**)<sup>4</sup>. Les multiples de cette unité sont le Méga-octet par seconde (**Mo/s**), le Giga-octet par seconde (**Go/s**) etc ...

**Exemples** : le taux de transfert d'un modem est égal à 8 Ko/s, celui d'un disque dur ou un lecteur de CD-ROM à 6 Mo/s.

Cette notion de **taux de transfert** est primordiale pour suivre et comprendre l'évolution technologique du matériel informatique car la rapidité de traitement des ordinateurs est limitée par les taux de transferts entre leurs différents composants.

Il est donc impératif de savoir calculer :

- un **taux de transfert** à l'aide de la formule encadrée plus haut,
- la **durée d'une transmission** :

$$\text{Durée de transmission (en s)} = \frac{\text{Quantité d'information transmise (en octets ou Ko)}}{\text{Taux de transfert (en Ko/s)}}$$

- la **quantité d'information transmise** :

$$\text{Quantité d'information transmise (en Ko)} = \text{Taux de transfert (Ko/s)} \times \text{Durée de la transmission (en s)}$$

<sup>3</sup> Les informaticiens du monde entier préfèrent utiliser le kB / s : le kilobyte par seconde (voir note de page précédente)

<sup>4</sup> Une autre unité est parfois utilisée pour les taux de transferts : le bit / s (multiples kbit/s, Mbits/s ...) notée kbit/s ou kb/s.

Exemple de conversion : 1 kB/s = 8 kbit/s. Préférer le kB/s (ou le ko/s) au kbit/s ou kb/s qui prêtent à confusion.