***Ordinateur et code binaire***

***Un peu d’électronique***

L’ordinateur actuel existe suite à l’invention d’un composant essentiel : le transistor.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Un exemple de transistor | Symbole électronique | Version miniaturisée (taille environ 4 µm) |

Dans son fonctionnement le plus simple le transistor peut prendre deux états :

* ***Un état bloqué*** : dans cet état, le transistor ne permet pas le passage du courant.
* **Un état passant** (on dit aussi saturé) : le transistor est en état de conduction. Le courant passe.

L’ordinateur utilise cette possibilité de distingué 2 états pour coder l’information ***: le*** ***Codage binaire***.

***Le codage binaire***

Dans la pratique on représente ces 2 états par un nombre pouvant prendre les valeurs 0 ou 1.

Ce nombre binaire élémentaire est appelé ***bit*** (binary digit), c’est le plus petit élément d’information que l’on peut coder sur un ordinateur.

On peut créer des codes sur 2,3,4,…, n bits.   
Par exemple, avec 3 bits on dispose de 8 codes binaires différents : 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 et 111.

* Avec *1* bit on dispose de 21 soit 2 codes possibles.
* Avec *2* bits on dispose de 22 soit 4 codes possibles.
* Avec *2* bits on dispose de 22 soit 4 codes possibles.
* Avec *4* bits on dispose de 24 soit 16 codes possibles.
* Avec *n* bits on dispose de 2n codes possibles.

Les nombres binaires étant longs à écrire, l’utilisation de la représentation hexadécimale s’est imposée.

Cette représentation consiste à utiliser 16 symboles pour représenter les codes binaires :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hexadécimal** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |
| Code Binaire | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |

***Correspondance binaire / hexadecimal***

Convertissons le code binaire 01001101 en hexadécimal.

Il suffit de découper le code binaire par groupe de 4bits, appelés quartets, soit : 0100 1101

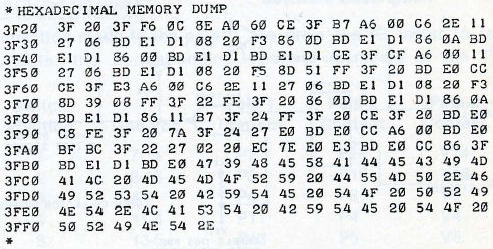
Soit 4D en hexadécimal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Quartet binaire | 0100 | 1101 |
| Hexadécimal | 4 | D |

***Dump mémoire***

L’image ci-dessous présente un ***dump*** de la mémoire d’un ordinateur. (to dump : vider, décharger)

La colonne de gauche indique l’adresse de la mémoire, et la partie droite son contenu sous forme hexadécimale.



***A connaitre***

Un **groupe de bits** est appelé un **mot.**

**Un mot de huit bits** est appelé un **octet.**

*Exemple* :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |

Combien de *nombres binaires* peut-on écrire avec un octet ? .............

On manipule les bits par paquets de 8 : 8 bits = 1 octet = 1 byte (à ne pas confondre avec bit)

8 b = 1 o = 1 B

***Les unités de l’octet à connaître***

1 kilo-octet se note 1 ko = 210 o = 1024 octets (une demi-page de texte)

1 Mega-octet se note 1 Mo = 220 o = 1024 kilo-octets (quelques petites photos compressées)

1 Giga octet se note 1 Go = 230 o = 1024 Mega-octet (plus d’une heure de vidéo)

1 Téra octet se note 1 To = 240 o = 1024 Giga-octet

***Kilooctet ou kibioctet ?***

Il faut savoir que pour être rigoureux 1 ko correspond normalement à 103 dans le système d’unité international, soit 1000 octets et non pas 1024 octets comme cela est indiqué plus haut. Le multiple 1024 = 210 correspond au kibioctet. Mais cette erreur est très couramment répandue…

*Pour la petite histoire…*

* *Le premier ordinateur familial (ZX Sinclair) avait 1 ko de RAM*
* *Les CD Rom stockent 650 Mo, les clés USB ainsi que les DVD plusieurs Go, les disques durs plusieurs centaines de Go ou dizaines de To.*
* *Les ordinateurs actuels utilise une version miniaturisée du transistor (MOS : Metal Oxide Semiconductor ) qui permet d’intégrer 30 milliards de transistors sur une puce de la taille d'un ongle !*

**Exercices** :

1. Combien d’octets faut-il pour stocker un roman de 500 pages ?

2. Combien de roman de ce type peut-on stocker sur une clé USB de 64 Go ?