

# Architecture des ordinateurs

Informatique pour tous

# Composants de l'ordinateur

- ① **Processeur** : effectue des opérations élémentaires (additions, soustractions...)
- ② **Mémoire** : registre, RAM, disque dur...
- ③ **Entrée** : souris, clavier...
- ④ **Sortie** : écran, haut-parleurs...
- ⑤ **Alimentation** : permet de convertir un courant alternatif en courant continu
- ⑥ ...

Le nombre d'opérations réalisables par seconde par un processeur est exprimée en Hertz.

Exemple :  $3\text{GHz} = 3 \text{ milliards opérations / seconde.}$

# Processeur

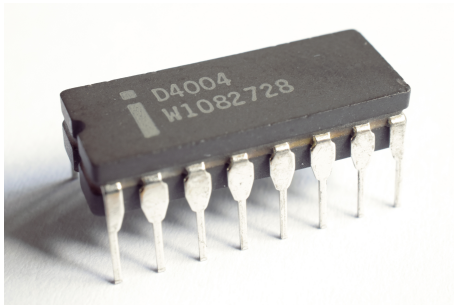
Un processeur est construit à partir de **transistors**.

Un transistor a trois pattes : **collecteur**, **base** et **émetteur**. Le courant passe du collecteur à l'émetteur si et seulement si la base détecte du courant.



Les transistors peuvent implémenter des conditions logiques.

# Processeur



1er microprocesseur : Intel 4004 (1971), 2300 transistors, 740 KHz.

# Processeur



Intel i7 (2008),  $\approx 1$  milliard transistors,  $\approx 3$  GHz.

La capacité de stockage est souvent exprimée en **octet**, où **1 octet = 8 bits**.

## Question

Combien de valeurs différentes peut-on stocker sur 1 octet ?

La capacité de stockage est souvent exprimée en **octet**, où **1 octet = 8 bits**.

## Question

Combien de valeurs différentes peut-on stocker sur 1 octet ?

Réponse :  $2^8 = 256$ .

1 Ko =  $10^3$  octets, 1 Mo =  $10^6$  octets, 1 Go =  $10^9$  octets,  
1 To =  $10^{12}$  octets.

## Question

Combien d'épisodes de Game of Thrones de 500 Mo peut-on stocker sur 256 Go ?



La capacité de stockage est souvent exprimée en **octet**, où **1 octet = 8 bits**.

## Question

Combien de valeurs différentes peut-on stocker sur 1 octet ?

Réponse :  $2^8 = 256$ .

1 Ko =  $10^3$  octets, 1 Mo =  $10^6$  octets, 1 Go =  $10^9$  octets,  
1 To =  $10^{12}$  octets.

## Question

Combien d'épisodes de Game of Thrones de 500 Mo peut-on stocker sur 256 Go ?

Réponse : 512.

**Un ordinateur ne peut stocker que des bits (0 et 1).**

**Un ordinateur ne peut stocker que des bits (0 et 1).**

Il existe des opérations mathématiques (transformée de Fourier, discrétisation...) pour transformer un son ou une image et le stocker en une suite de 0 et de 1, sur un ordinateur.

## **Un ordinateur ne peut stocker que des bits (0 et 1).**

Il existe des opérations mathématiques (transformée de Fourier, discrétisation...) pour transformer un son ou une image et le stocker en une suite de 0 et de 1, sur un ordinateur.

Par exemple, une image est composée de pixels. Chaque pixel a un niveau de rouge, vert, bleu chacun codé sur 1 octet = 8 bits, c'est à dire prenant une valeur entre 0 et 255.

Ainsi, chaque pixel a un nombre de couleurs possibles égal à

## **Un ordinateur ne peut stocker que des bits (0 et 1).**

Il existe des opérations mathématiques (transformée de Fourier, discrétisation...) pour transformer un son ou une image et le stocker en une suite de 0 et de 1, sur un ordinateur.

Par exemple, une image est composée de pixels. Chaque pixel a un niveau de rouge, vert, bleu chacun codé sur 1 octet = 8 bits, c'est à dire prenant une valeur entre 0 et 255.

Ainsi, chaque pixel a un nombre de couleurs possibles égal à  $2^8 \times 2^8 \times 2^8 \approx 16$  millions.

## **Un ordinateur ne peut stocker que des bits (0 et 1).**

Il existe des opérations mathématiques (transformée de Fourier, discrétisation...) pour transformer un son ou une image et le stocker en une suite de 0 et de 1, sur un ordinateur.

Par exemple, une image est composée de pixels. Chaque pixel a un niveau de rouge, vert, bleu chacun codé sur 1 octet = 8 bits, c'est à dire prenant une valeur entre 0 et 255.

Ainsi, chaque pixel a un nombre de couleurs possibles égal à  $2^8 \times 2^8 \times 2^8 \approx 16$  millions.

Une image 1000x1000 (donc  $10^6$  pixels) pèse

## **Un ordinateur ne peut stocker que des bits (0 et 1).**

Il existe des opérations mathématiques (transformée de Fourier, discrétisation...) pour transformer un son ou une image et le stocker en une suite de 0 et de 1, sur un ordinateur.

Par exemple, une image est composée de pixels. Chaque pixel a un niveau de rouge, vert, bleu chacun codé sur 1 octet = 8 bits, c'est à dire prenant une valeur entre 0 et 255.

Ainsi, chaque pixel a un nombre de couleurs possibles égal à  $2^8 \times 2^8 \times 2^8 \approx 16$  millions.

Une image 1000x1000 (donc  $10^6$  pixels) pèse  $10^6 \times 3$  octets = 3 Mo.

Moyens de stockage sur un ordinateur moderne :

- ① Disque dur : accès lent, stockage : de 128 Go à 2 To.
- ② Mémoire RAM (ou vive) : accès rapide, stockage : de 2 à 8 Go.
- ③ Registres : accès très rapide, stockage : quelques octets.



# Disque dur



Le disque dur (souvent noté C :/ sur Windows) contient le système d'exploitation (Windows, Linux...), les fichiers, les applications... Les données restent présentes même si on redémarre le PC.

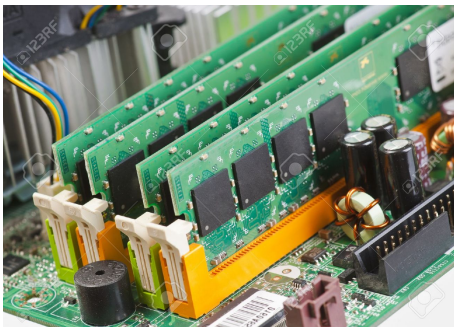
# Disque dur



Le disque dur (souvent noté C :/ sur Windows) contient le système d'exploitation (Windows, Linux...), les fichiers, les applications... Les données restent présentes même si on redémarre le PC.

Les disques durs SSD sont plus rapides d'accès mais aussi plus chers.

# Mémoire RAM



La RAM est constituée de milliers de **condensateurs** pouvant soit être chargés (correspondant à 1) soit déchargés (correspondant à 0). L'état de chaque condensateur peut être modifié en accédant à son **adresse**. C'est dans la RAM que sont stockées les valeurs des variables d'un programme.

# Mémoire RAM

C'est dans la RAM que sont stockées les valeurs des variables d'un programme.

Si on stocke trop de variables, on risque de ne plus avoir de place dans la RAM :

# Mémoire RAM

C'est dans la RAM que sont stockées les valeurs des variables d'un programme.

Si on stocke trop de variables, on risque de ne plus avoir de place dans la RAM :

```
In [1]: l = []  
  
In [2]: while True:  
        ...:     l.append(1)  
        ...:
```

-----  
-----  
MemoryError

# Registres

Les registres sont des emplacements mémoires très petits et très spécialisés à l'intérieur du processeur.

Par exemple, il y a des registres pour stocker une adresse dans la RAM, d'autres pour faire des additions...

Les registres sont des emplacements mémoires très petits et très spécialisés à l'intérieur du processeur.

Par exemple, il y a des registres pour stocker une adresse dans la RAM, d'autres pour faire des additions...

- ❶ Les processeurs 32 bits (anciens) ont des registres de taille 32 bits =  $4 \times 8$  bits = 4 octets. Ils peuvent accéder à  $2^{32} \approx 4 \times 10^9$  adresses différentes. Une mémoire RAM de 8 Go sur un processeur 32 bits est donc inutile.
- ❷ Les processeurs 64 bits (nouveaux) ont des registres de taille 64 bits =  $8 \times 8$  bits = 8 octets.

**Question 1** Quel est le rôle du processeur dans un ordinateur ?

- A) Il permet de stocker de manière temporaire les données de l'utilisateur.
- B) Il exécute les instructions et les calculs qui lui sont donnés par le système d'exploitation.
- C) Il permet de stocker de manière définitive les données de l'utilisateur.
- D) Il permet de relier les périphériques à l'ordinateur.