

# Architecture des ordinateurs

## La mémoire

L1 MIASHS

UFR Mathématiques et Informatique

(2014 - 2015)



**Qu'est-ce que c'est ?**

# Présentation (1/2)

- **Mémoire** = ensemble de cellules pouvant chacune stocker une valeur
- Chaque cellule possède **un numéro unique = adresse**
- Toutes les cellules d'une mémoire contiennent le **même nombre de bits**
- Une cellule de  $n$  bits peut stocker  $2^n$  valeurs numériques différentes
- Deux cellules mémoires adjacentes ont des adresses mémoires consécutives

## Présentation (2/2)

- La cellule est la plus petite unité mémoire pouvant être adressée
- Consensus autour d'une cellule de 8 bits appelée "octet" (*byte* en anglais)
- Les unités de traitements (CPU) manipulent des mots de plusieurs octets :
  - ▶ 4 octets par mot, pour une machine 32 bits
  - ▶ 8 octets par mot, pour une machine 64 bits
- La plupart des mémoires travaillent aussi avec des mots

# Types de mémoire

Selon plusieurs critères :

- **Le type d'accès :**

- ▶ Accès aléatoire : RAM, (((E)E)P)ROM, Flash
- ▶ FIFO (First In First Out)

- **La possibilité d'écrire :**

- ▶ Aucune : ROM (Read Only Memory)
- ▶ Unique : PROM (Programmable ROM)
- ▶ Multiple : RAM, (E)EPROM, Flash

- **La volatilité :** mémoire dite **volatile** si les données sont perdues dès que l'ordinateur n'est plus alimenté électriquement

# Mémoire RAM

- RAM = Random Access Memory
- RAM = mémoire vive = mémoire système = mémoire volatile
- Les mots de la mémoire peuvent être lus/écrits sur demande dans n'importe quel ordre.
- Comprend en théorie toutes les mémoires à accès aléatoire :
  - ▶ Mémoires volatiles
  - ▶ (((E)E)P)ROM
  - ▶ Flash
  - ▶ ...
- **En pratique, ce terme est utilisé uniquement pour désigner la mémoire volatile.**

# Mémoires non volatiles

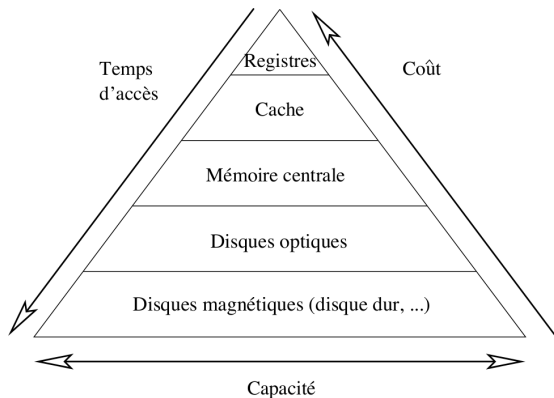
- ROM (*Read Only Memory*) :
  - ▶ Ni réinscriptible, ni effaçable
  - ▶ Données enregistrées à la fabrication
  - ▶ Moins chère que la RAM
- PROM (*Programmable ROM*) :
  - ▶ Inscriptible une seule fois
  - ▶ À base de fusibles
- EPROM (*Erasable PROM*) : réinscriptible après effacement
- EEPROM (*Electrically EPROM*) :
  - ▶ Effaçable (par octets) par application d'impulsions
  - ▶ Plus facile à reprogrammer, mais plus lente et de capacité plus faible
- Flash :
  - ▶ Effaçable et réinscriptible par blocs
  - ▶ Faible temps d'accès mais dégradation rapide

# Hiérarchie mémoire

- La mémoire rapide est très chère et consomme beaucoup

⇒ Hiérarchie mémoire :

- ▶ Au sommet, mémoires rapides et de petite taille
- ▶ En bas, mémoires de grande capacité, peu chère et peu rapide





Objectifs : diminuer le temps d'accès aux données.

Comment ?

- Grâce au principe de localité
  - ▶ Localité temporelle : plus un mot mémoire a été accédé récemment, plus il est probable qu'il soit ré-accédé à nouveau
  - ▶ Localité spatiale : plus un mot mémoire est proche du dernier mot mémoire accédé, plus il est probable qu'il soit accédé

Les mémoires caches sauvegardent les informations les plus récemment accédées, en cas de "ré-accès".