

Mémoire

- espace destiné à recevoir, conserver et restituer des informations à traiter
- tout composant électronique capable de stocker temporairement des données

On distingue deux grandes catégories de mémoires :

- **mémoire centrale** (appelée également *mémoire interne*)
- **mémoire de masse** - *correspond aux dispositifs de stockage magnétiques (disque dur), optique (CD-ROM, DVD-ROM) mémoires mortes)*



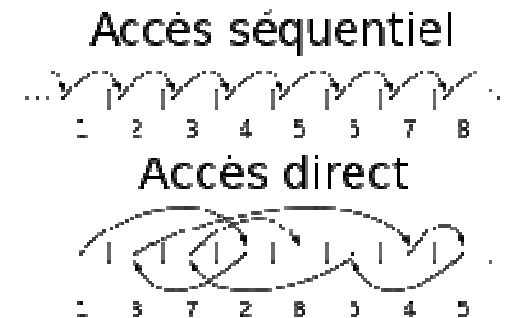


Les éléments qui caractérisent une mémoire :

- ❖ le mode de localisation de l'information (*aléatoire ou séquentiel*)
- ❖ la capacité ou volume
- ❖ le temps d'écriture
- ❖ le temps d'accès
- ❖ le temps de cycle (vitesse d'exécution)
- ❖ débit - la cadence de transfert (bits/s ou Hz)
- ❖ la volatilité

Types d'accès

- Accès séquentiel (e.g. bande magnétique) : le plus lent de tous
- Accès direct ou aléatoire (e.g. mémoire centrale, registres) : chaque information a une adresse.
- Accès semi-séquentiel (e.g. disques)
- Accès par le contenu (e.g. mémoire cache)





Différents types de mémoire

- ❑ **non volatile** (*utilisé pour stocker les informations stables, comme les paramètres de configuration ou les micro-programmes de départ*)
 - **ROM (Read Only Memory) mémoire morte** (*p.ex. BIOS*)
 - **PROM** (Programmable ROM)
 - **flash-ROM** (*acceptant d'être reprogrammée de 10 000 à 100 000 fois et utilisée dans les téléphones, portables, les répondeurs...*)
 - **EPROM** (Erasable PROM) (*pouvant être reprogrammée plusieurs fois après effacement aux UV*)
 - **MRAM** (Magnetoresistive Random Access Memory) (*mémoire permanente utilisant un principe d'inversion de polarité d'une électrode en matériau magnétique*) **technologie prêt pour la production de masse en Japon**



Différents types de mémoire

- ❑ **volatile** (*la mémoire de travail des ordinateurs*)

RAM (Random Access Memory) (*nom donné aux différents types de mémoires volatiles*)

- **RAM SIMM (Single Inline Memory Module)**
- **RAM DIMM**
- **DRAM (Dynamique RAM)** (*mémoire d'accès très rapide, mais nécessitant un rafraîchissement constant pour conserver les données.*)
- **RAM EDO (Extended Data Out) DRAM** utilisant un principe d'accélération
- **RAM FPM (Fast Page Mode) DRAM** utilisant un principe d'accélération consistant à adresser les données par "pages".
- **SDRAM (Synchronous Dynamique RAM) DRAM**

RAM statiques, dynamiques et variantes

- RAM désigne les mémoires pouvant être écrites et lues ; leur adressage est rigoureux et direct (accès aléatoire)
- elles perdent leur information dès qu'elles ne sont plus alimentées (sont volatiles)

RAM

SRAM pour RAM statique
technologie faisant appel a une cellule mémoire (bascule) capable de conserver son information (sous alimentation)

Plus rapide

DRAM pour RAM dynamique
technologie faisant appel a un condensateur pour stocker une information binaire. Pour conserve sa charge il faut sans cesse rafraîchir son niveau

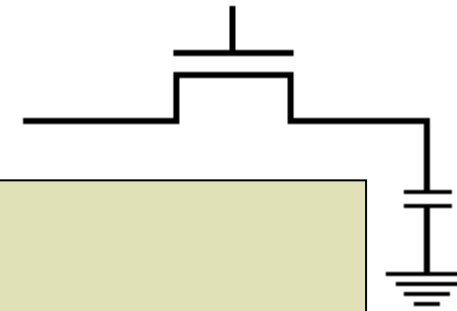
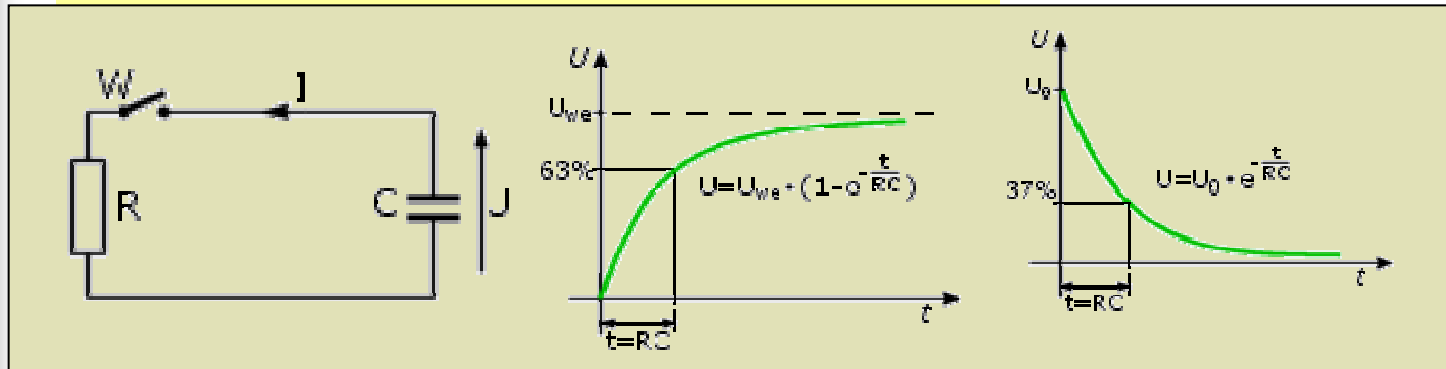
Plus lent que SRAM mais moins cher

DRAM - Dynamic Random Acces Memory

SRAM - Static Random Acces Memory

La mémoire vive DRAM

Dynamic Random Acces Memory

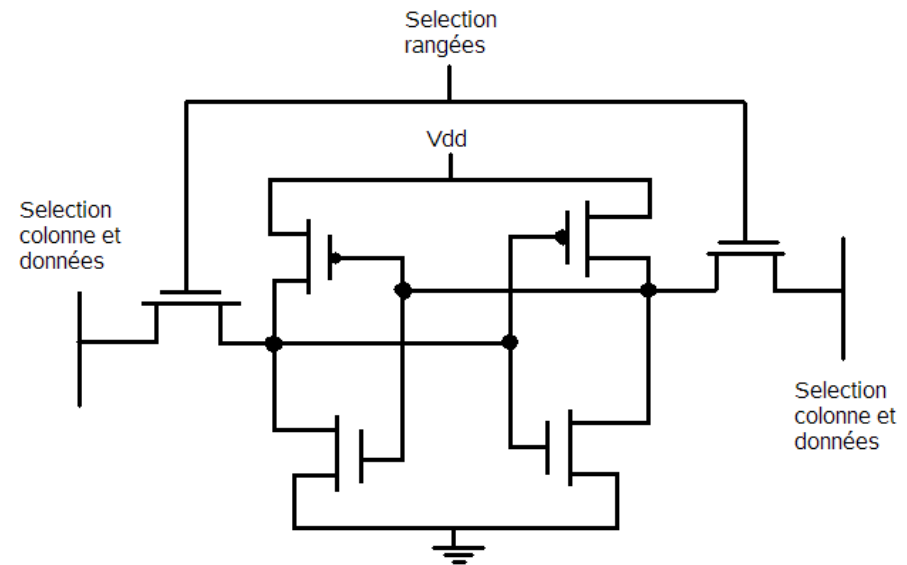


- est constituée de petits condensateurs emmagasinant des charges $Q=C \cdot U$
- lorsqu'ils sont chargés, l'état du condensateur est à 1, dans le cas contraire il est à 0, \Rightarrow condensateur représente un bit de la mémoire
- chaque condensateur est couplé à un transistor permettant de "récupérer" l'état du condensateur
- transistors sont rangés sous forme de tableau (matrice), c'est-à-dire que l'on accède à une "case mémoire" par une ligne et une colonne
- les condensateurs se déchargent, il faut constamment les recharger

SRAM (Static Random Acces Memory)

- plus complexe que la DRAM (*jusqu'a 6 transistors pour chaque point mémoire*)
- la densité de mémoire possible est beaucoup plus faible
- SRAM est beaucoup plus chère que la DRAM
- + SRAM conserve sa valeur tant qu'elle est alimentée (*et ne doit donc pas être rafraîchie*)
- + elle fonctionne donc a une vitesse nettement plus élevée

✓ SRAM sert traditionnellement dans les PCs pour la mémoire cache du processeur (petite mais tres rapide)





Caractéristiques principales des RAM

On différencie les barrettes mémoire par :

- capacité exprimée en Mo ou en Go
- vitesse, exprimée en MHz
- type comme par exemple SDRAM, DRAM

mémoire de marque: Kingmax, Geil, GoodRam, Kingston

..
DDR SDRAM (*Double Data Rate Synchronous RAM*)



Mémoires mortes ROM

Mémoire a lecture exclusivement

enregistré une fois pour toutes par leur fabricant
désigne toute une famille de produits dont les principales variantes sont:

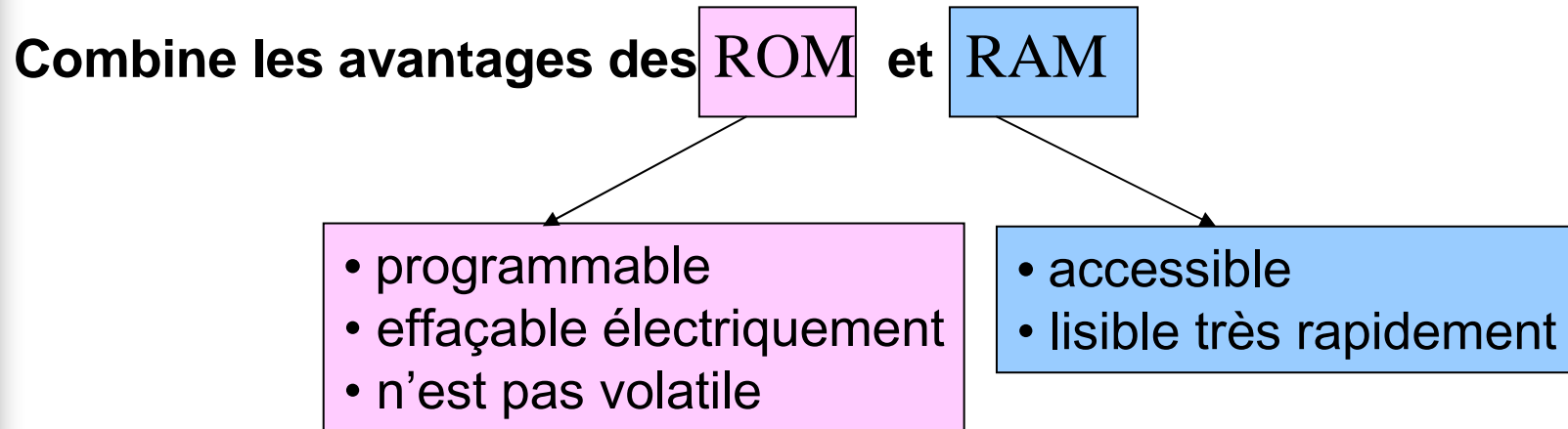
✱ PROM (Programmable ROM) -

mémoire morte enregistre par l'utilisateur et non en production; consiste a faire sauter des fusible internes, après quoi se comporte comme une mémoire ROM

✱ EPROM (Electrically PROM)

variante des PROM ou la programmation s'effectue électriquement et non plus en détruisant de fusibles.

EEPROM (***E*lectronically *E*rasable *P*rogrammable *R*ead-*O*nly *M*emory**)
une variante de ces mémoires appelée **Mémoires flash**
(également *ROM Flash* ou *Flash EPROM*)



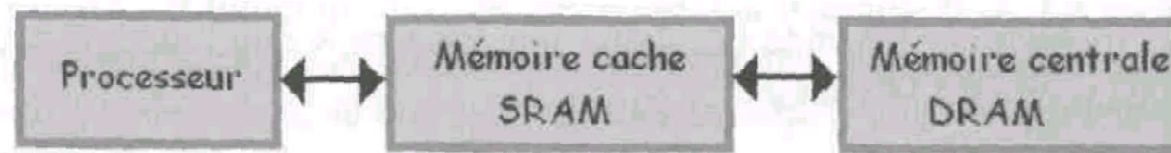
Applications (p.ex.)

- BIOS certains périphériques (un modem)
- appareils photo numériques
- ...



mémoire cache

bloc de mémoire SRAM très rapide, mais limitée en capacité en raison de son coût ; conserve des blocs d'information issues de la mémoire centrale



Le concept de cache s'applique

- a la mémoire centrale (matériel)
- aux disques (logiciel)

Le cache entre la mémoire centrale et le μP existe sous plusieurs variantes:

- **introduit dans le μP - cache primaire L1**
- **réalisé en circuit intégrés connectés au μP - cache secondaire L2**

....

PERIPHERIQUES DU PC

Disques durs

Le disque dur sert à stocker les informations et à les retrouver à chaque allumage de la machine: contrairement à la **mémoire** il conserve les données et les programmes même quand on éteint la machine

Se caractérise par :

- une capacité de stockage (Go)
- la non volatilité des informations
- temps d'accès - *sa vitesse propre, (une valeur type qq ms les standards actuels arrivent à moins de 8 ms.)*
- son prix

HDD Hard Disk Drive
Drive C



Compact Disc Disque Laser Disque optique CD ROM

- CD Audio : CD contenant de la musique,
- CD Vidéo : disque contenant de la vidéo uniquement,
- CD-R : CD inscriptible une seule fois puis utilisable comme un CD-ROM normal, (**CD Recordable**),
- CD-RW : CD réinscriptible, (**CD ReWritable**)
- CD-ROM : CD contenant des données informatiques,
- CD-Extra : CD pouvant contenir de la musique et des données informatiques en lecture

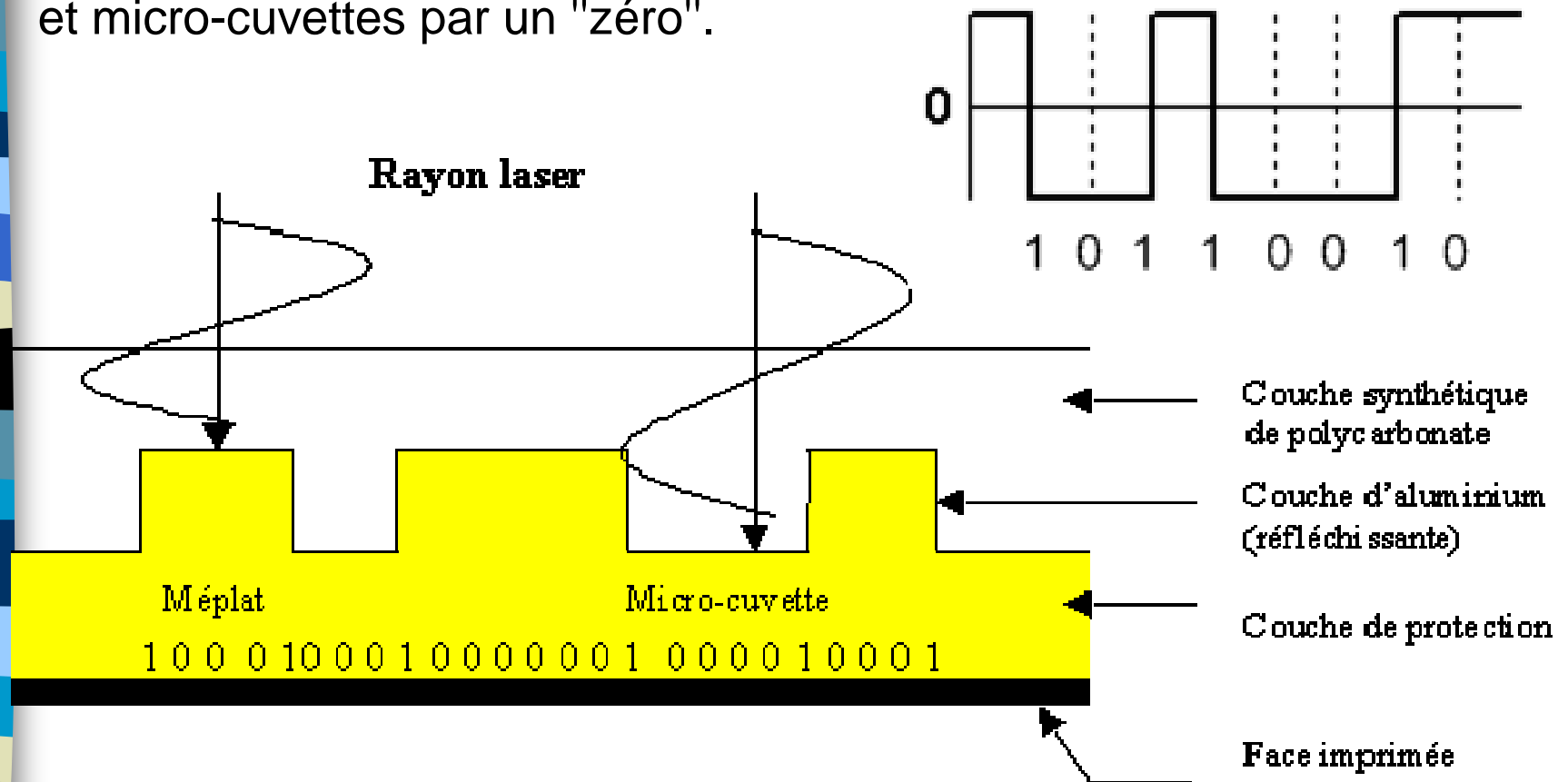
- CD-DA - 1982
(Compact Disc-Digital Audio)
- CD-ROM - 1985
(Compact Disc-Read Only Memory)
- CD-R - 1991
(Compact Disc-Recordable)
- CD-RW - 1996
(Compact Disc-ReWritable)



Principe de lecture

La lecture optique est binaire (0 ou 1).

Tout changement d'état (méplat a micro-cuvette ou inversement) est traduit par un "un", et toutes les longueurs des méplats et micro-cuvettes par un "zéro".



Enregistrement de la musique

Fréquence d'enregistrement → 44.1 kHz



Distinction de tons entre 1 a 22 kHz

Résolution

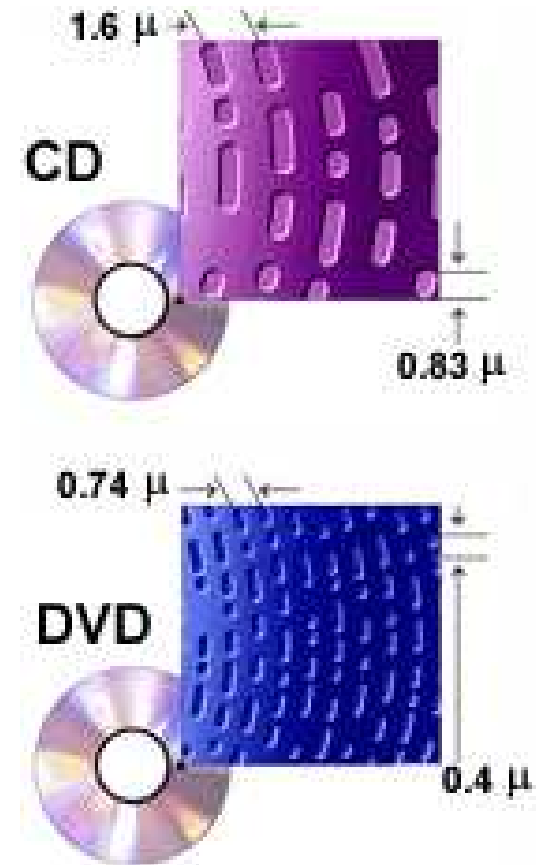
Quantification de 16 bits

Dans chaque échantillon, entre le ton plus haute et plus basse on trouve $2^{16} = 65\ 536$ différents valeurs

DVD-ROM

DVD (Digital Versatile Disc)

- Le fonctionnement du DVD-ROM est basé sur le même principe que celui du CD-ROM
- La capacité - de 650 Mo à plusieurs Go suivant le type de DVD (4,7 Go à 17 Go) *micro-cuvettes plus petites* ($0.4 \mu\text{m}$ de large $0.74 \mu\text{m}$ d'espacement entre chaque spire)



après DVD

HD-DVD *High-Definition*

DVD grande résolution

- capacité 60 Go
- versions: HD-DVD-ROM, HD-DVD-R
- longueur onde du laser (rouge) : 650 ou 635 nm
- distance entre les pistes: 0,24 μm
- longueur minimale de plats : 0,34 μm

Microsoft, Toshiba, Sanyo



Blu-Ray Disc

Utilisation un laser blue (405 nm)

capacité: 27/54 Go (possible 400 Go *Pioneer*)

