

# Architecture des ordinateurs

2 - Quelques généralités et du vocabulaire sur l'information, les mémoires et les E/S

Philippe Darche  
IUT Paris Descartes

## Information élémentaire

- Sens large
  - donnée (*data*)
    - nombre, lettre ou autre symbole
  - adresse (*address*)
  - contrôle (*control*)
- Correspondance de type parfois directe dans un langage de programmation pour les numériques
  - ex. : char, short, int, long, double, float, etc. en C

Philippe Darche

2

IUT Paris Descartes

## Format d'un mot d'information

- En informatique, chaque machine, sous-ensemble ou composant a son format de mot n pour l'information

Termes français	Termes anglais	Format n (bits)
chiffre binaire	bit (b)	1
quartet ou demi-octet	nibble	4
octet	byte <sup>a</sup> (B)	8
mot	word dualoct	16
double mot	double word quadlet quadoct	32
quadruple mot	quad(ruple) word octlet [IEEE 96] octbyte	64
octuple mot	octaword (vocabulaire VAX)	128

Philippe Darche

a. Contraction du mot anglais «bite» qui signifie «une bouchée», pour faire suite au terme «bit».

IUT Paris Descartes

## Attention

- Le terme *word* peut prêter à confusion
  - historiquement format n = 16 bits
  - problème : nom sensible au contexte !
    - il peut prendre une valeur multiple ou non
      - 32, 64 bits mais aussi toute autre
  - on parle aussi de *half-word* et de *double-word*

Philippe Darche

4

IUT Paris Descartes

## Définition de la mémoire

- Élément de stockage de l'information sous la forme de bits
  - instructions
  - données sur lesquelles doit s'exécuter ces premières
- Différentes technologies
  - caractéristiques techniques différentes
    - en particulier le mode d'adressage

Philippe Darche

5

IUT Paris Descartes

## Exemples d'anciennes technologies de mémorisation

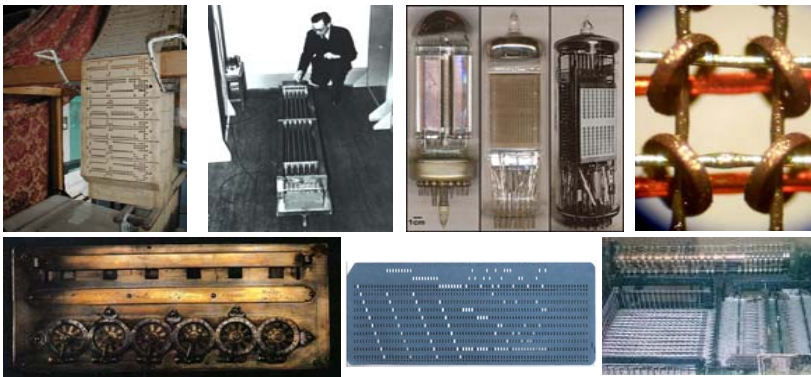
- Le boulier chinois (300 ans avant J.C.)
- Accumulateurs mécaniques des machines à calculer
  - Pascal (1642) ou Leibniz (1673 à 1694)
- Mémoire mécanique de programmes
  - cartes perforées du métier à tisser de Falcon (1728) et Jacquard (1804)
- La ligne à retard acoustique ou à self
- Le tube électronique (*thermoionic tube*)
- La mémoire à ferrites

Philippe Darche

6

IUT Paris Descartes

## Les images correspondantes

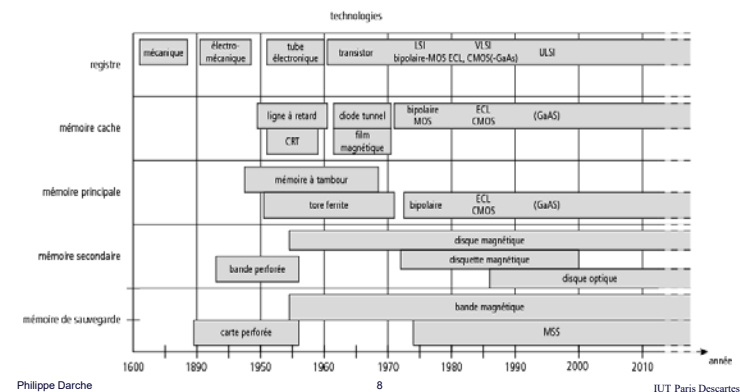


Philippe Darche

7

IUT Paris Descartes

## Evolution des technologies de mémorisation

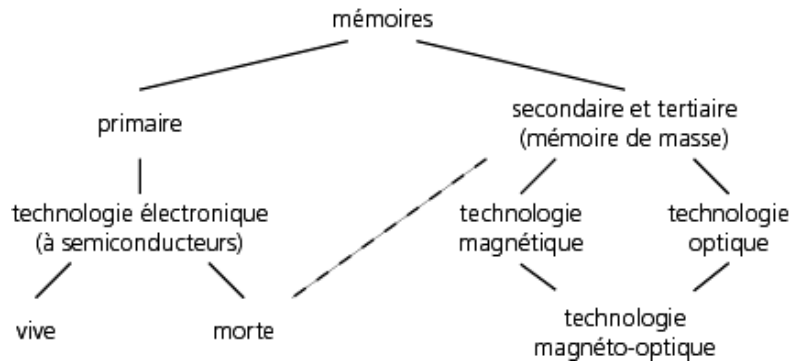


Philippe Darche

8

IUT Paris Descartes

## Un classement des technologies actuelles de mémorisation



Philippe Darche

9

IUT Paris Descartes

## Définition

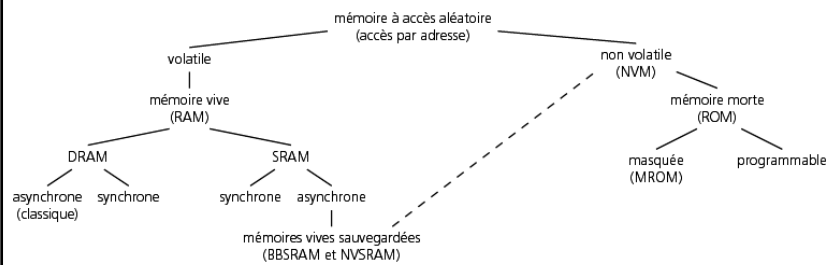
- Mémoire primaire
  - mémoire centrale ou principale
  - dialogue directement avec le CPU via le contrôleur mémoire
- Mémoire secondaire
  - support de la mémoire virtuelle
  - HDD, SSD, SSHD, lecteur/graveur de CD/DVD, etc.
  - dialogue avec le contrôleur d'E/S dédié
- Mémoire tertiaire
  - sauvegarde (*backup*)
  - dialogue avec le contrôleur d'E/S dédié

Philippe Darche

10

IUT Paris Descartes

## Une taxonomie simplifiée des mémoires à semi-conducteurs



Philippe Darche

11

IUT Paris Descartes

## Du vocabulaire de mémoires à semi-conducteurs

- Mémoire vive ou RAM
  - *Random Access Memory*  
(mauvaise traduction : mémoire à accès aléatoire !)
  - mémoire volatile
  - deux représentantes étudiées au second semestre
    - SRAM pour *Static RAM*
      - modèles asynchrone et synchrone
    - DRAM pour *Dynamic RAM*
      - aujourd'hui, synchrone (SDRAM pour *Synchronous DRAM*)

Philippe Darche

12

IUT Paris Descartes

## Du vocabulaire de mémoires à semi-conducteurs (suite)

- Mémoires non volatiles (NVM)
  - deux représentantes
    - mémoire morte ou ROM (*Read Only Memory*)
      - exemple : le BIOS du PC
    - mémoire vive sauvegardée
      - exemple : la mémoire CMOS du PC

## La mémoire primaire

- Caractéristiques :
  - fonctionnement plus lent que le MPU
  - capacité : le Go (pour un micro-ordinateur)
  - volatile la plupart du temps (mémoire vive)
    - possibilité d'une zone de mémoire morte pour du *firmware* par exemple (BIOS)
    - option non retenue pour le PC sous cette forme
      - option *shadow* BIOS

## Les unités de mesure en usage de la capacité mémoire

- Le bit (*binary digit*, b) ou l'octet (Byte, o ou B)
  - attention au terme *Byte*, dérivé de bite → une bouchée
    - relation octet = Byte si un byte = 8 bits
    - les normes préfèrent le mot « octet », même en anglais !
- Les multiples ( $\times 2^{k \times 10}$ )
  - le Kilobit (Kb) ou Kiloctet (Ko ou KB)
  - le mégabit (Mb) ou mégaoctet (Mo ou MB)
  - le gigabit (Gb) ou gigaoctet (Go ou GB)
  - le téraoctet (To) ou téraoctet (To ou TB)

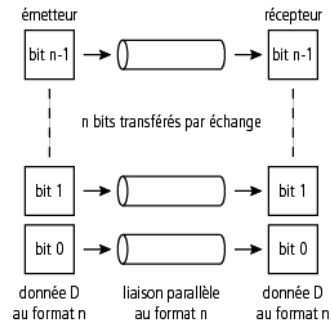
## Quelques puissances de 2 pour la mesure de la taille mémoire

- Appellation ancienne mais **usitée**
  - $2^{10}$  bits = 1024 bits = 1 Kilobit (Kb)
  - $2^{20}$  bits = 1 048 576 bits = 1 mégabit (Mb)
  - $2^{30}$  bits = 1024 Mbits = 1 gigabit (Gb)
  - $2^{40}$  bits = 1024 Gbits = 1 téraoctet (Tb)



## Connexion entre deux points (1/2)

### □ Liaison parallèle avec transfert parallèle



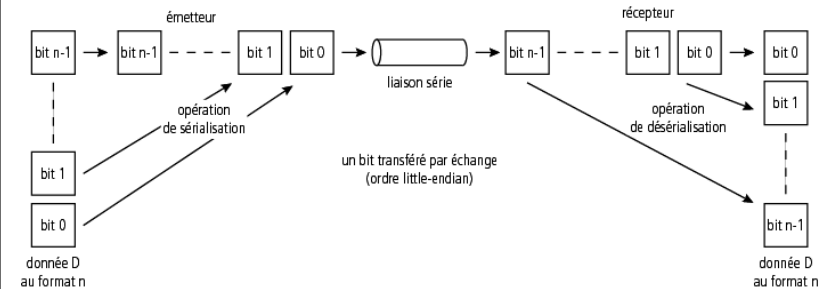
Philippe Darche

21

IUT Paris Descartes

## Connexion entre deux points (2/2)

### □ Liaison série (transfert série)



Philippe Darche

22

IUT Paris Descartes

## Types de liaison

- Unidirectionnelle ou simplex
- Bidirectionnelles
  - à l'alternat (semi-duplex, *half-duplex*)
  - duplex intégral (*full-duplex*)

● → ● simplex    ● ← → ● duplex intégral

● → ● semi-duplex  
ou  
← → duplex à l'alternat

Philippe Darche

23

IUT Paris Descartes

## Les unités de mesure du débit d'un canal

- Le bit/s (b/s) ou l'octet/s (o/s ou B/s)
- Les multiples ( $\times 10^k \times 3$ )
  - le kilobit/s (kb/s) ou kilooctet/s (ko/s ou kB/s)
  - le mégabit/s (Mb/s) ou mégaoctet/s (Mo/s ou MB/s)
  - le gigabit/s (Gb/s) ou gigaoctet/s (Go/s ou GB/s)
  - le téraoctet/s (Tb/s) ou téraoctet/s (To/s ou TB/s)

Philippe Darche

24

IUT Paris Descartes

## Les interfaces d'E/S

- Types :
  - entrée
  - sortie
  - entrée/sortie
- Normalisée ou norme de facto
- Mode parallèle ou série
- Spécialisée ou générique

## Les périphériques

- Permet le dialogue ordinateur-monde externe
- Classement
  - utilisateur : HID (*Human Interface Device*)
  - autres (imprimante, modem, etc ..)
- Types (en relation avec l'interface) :
  - entrée
  - sortie
  - entrée/sortie

## Les périphériques

- Communique avec l'ordinateur via les interfaces d'entrées/sorties
- Communication en mode caractère ou bloc
  - mode caractère : ex. : le clavier ou la souris
  - mode bloc : ex. : l'unité de mémoire à disque dur

## Conclusion

- Le rapport entre multiples de l'unité de mesure de capacité de mémoire (bit et octet) est  $2^{10}$  sauf pour les unités de mémoire de masse à partir d'une capacité de 1 Go (frontière floue)
- Le rapport entre multiples de l'unité de mesure de débit (bit/s et octet/s) est  $10^3$