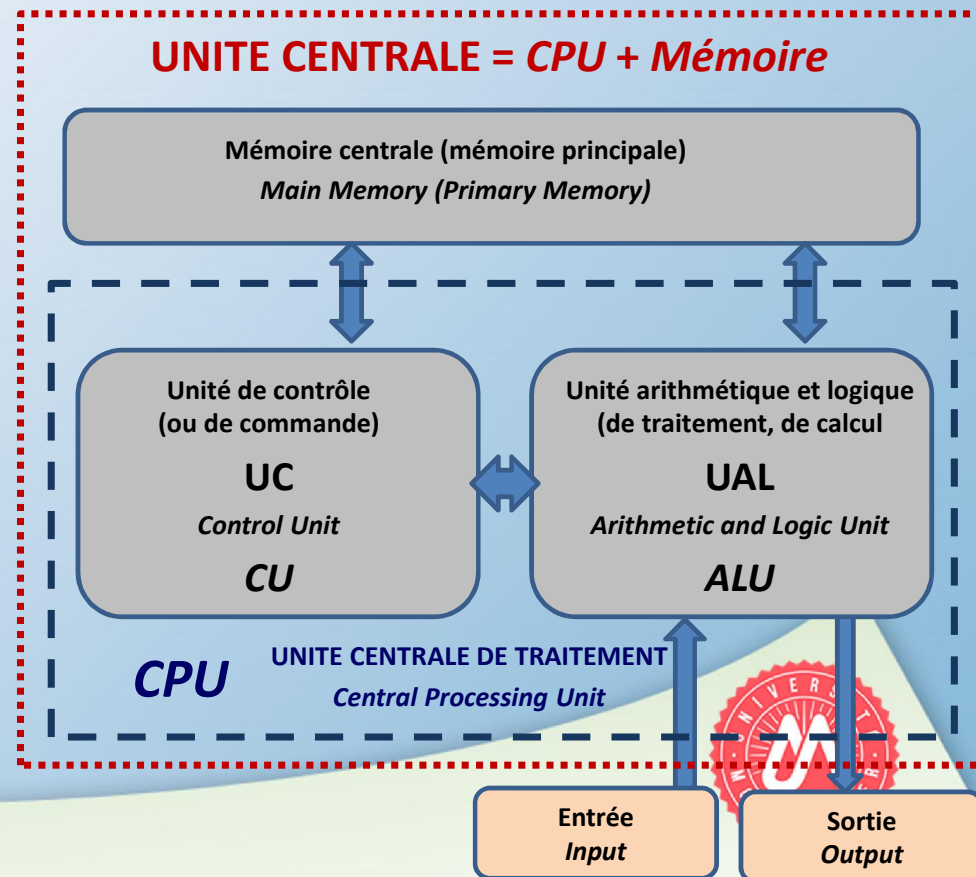


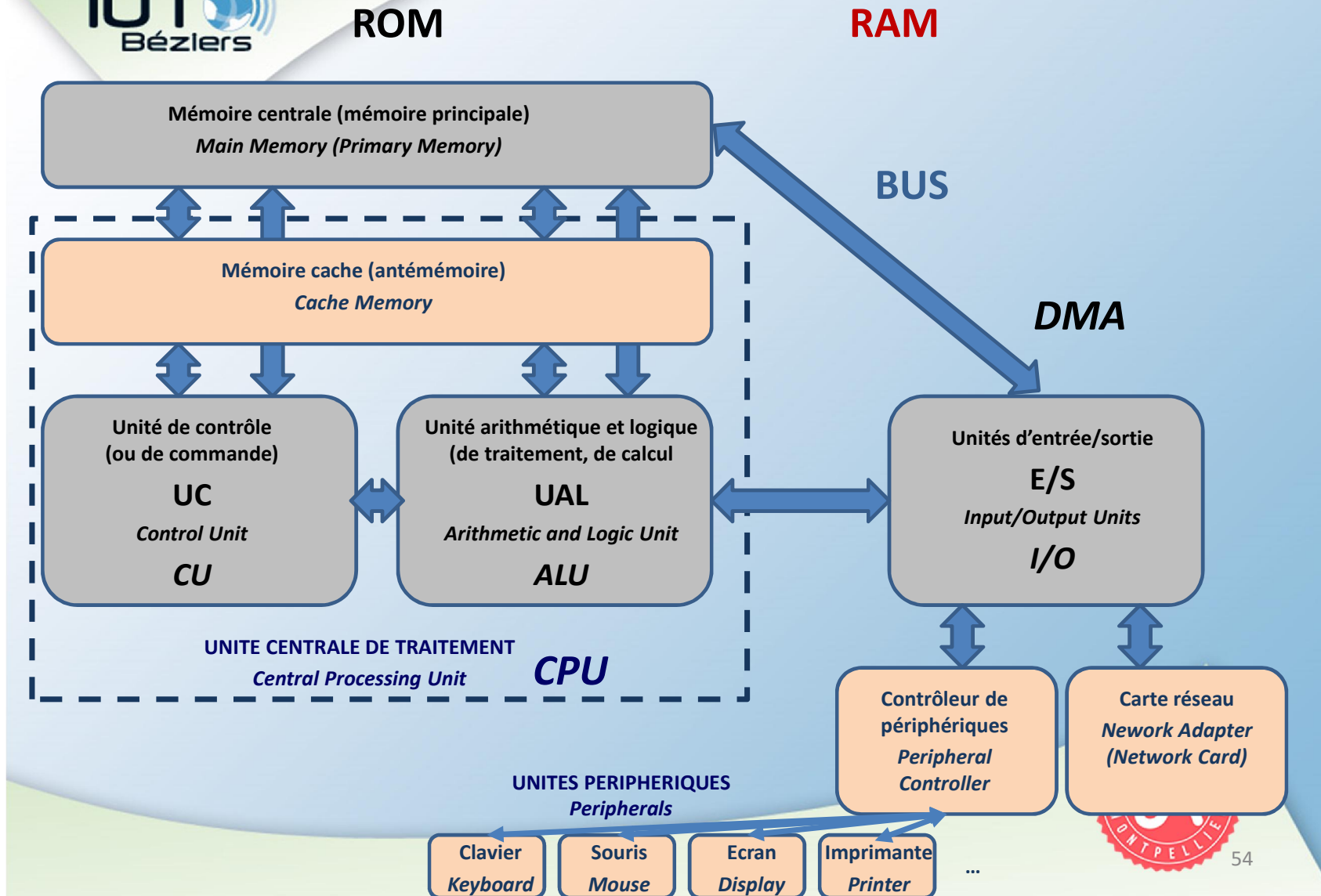
## 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

### Architecture de von Neumann

- Tous les ordinateurs modernes sont basés sur le modèle de **machine universelle de von Neumann (Tr. 19)**
- Ils contiennent **également** des composants dont le rôle est d'améliorer la vitesse de circulation des données et l'interopérabilité des circuits :  
**mémoire cache, « bus », contrôleurs de périphériques, accès direct à la mémoire...**



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC) : Archi détaillée



## 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

- **L'unité centrale**



- **Le boîtier**
- **La carte mère**
- **Le  $\mu$ P**
- **La mémoire**
- **La carte vidéo**
- **Les périphériques internes de stockage**

### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC) L'unité centrale

#### • Le boîtier

- Format AT = 1<sup>er</sup> format standardisé (aujourd'hui abandonné car trop petit)
- **Format ATX = standard actuel**  
Successeur du AT (1997), permet une meilleure ventilation et apporte un gain de place.
- ATX 2 : ne se distingue de l'ATX que par une alimentation disposant d'une prise carrée +12 V
- Format BTX : inventé par Intel, permet d'améliorer encore la circulation de l'air dans le boîtier ; destiné aussi à rendre les PC plus compacts (1 ATX ~ 2 BTX ?) ; n'a jamais vraiment décollé
- Format Mini-iTX : plateformes à faible consommation d'énergie, de faibles dimensions (17cm\*17cm pour une carte-mère au format mini iTX). Peuvent être des mini PC ou encore des PC plats ne comportant pas de lecteur DVD par exemple.
- **Baies** = emplacements pour pouvoir stocker les périphériques (par ex., les disques durs)
- **Ventilation** : très importante (Puissances > 400 W)

Boîtier ATX



Boîtier BTX



Alimentation (400 à 1200 W)

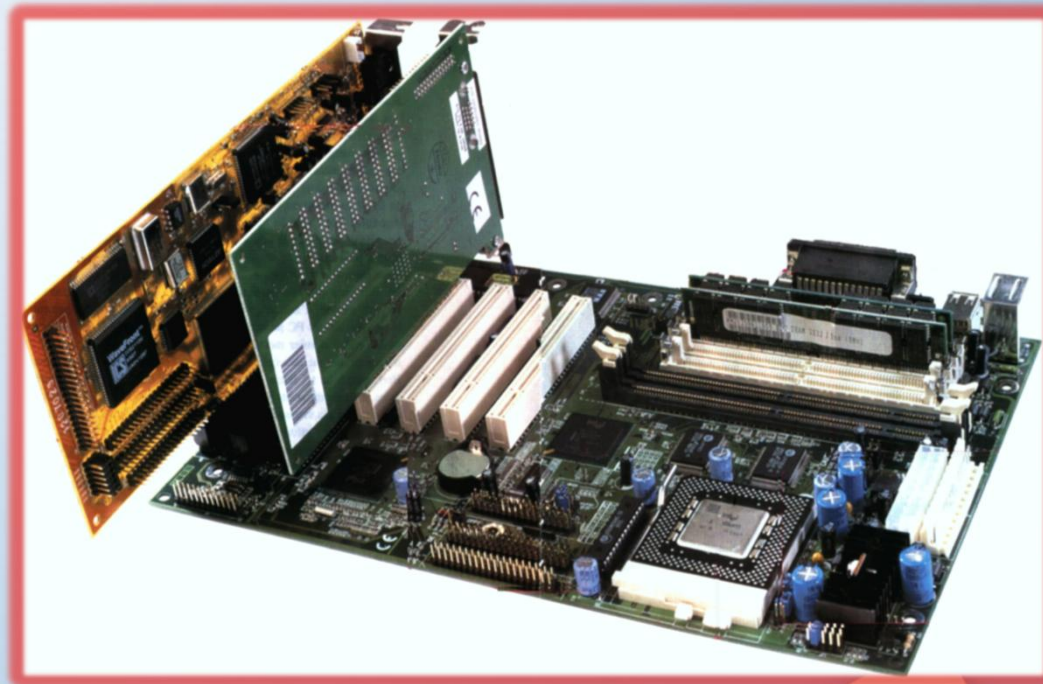


### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

- **La carte mère**

- **Circuit imprimé qui permet aux différents composants de communiquer via différents bus de communication**
- **Plusieurs technologies de bus coexistent sur une même carte mère**



- **On enfiche les composants (processeur, mémoire, carte graphique...) sur des connecteurs (ports de connexion)**

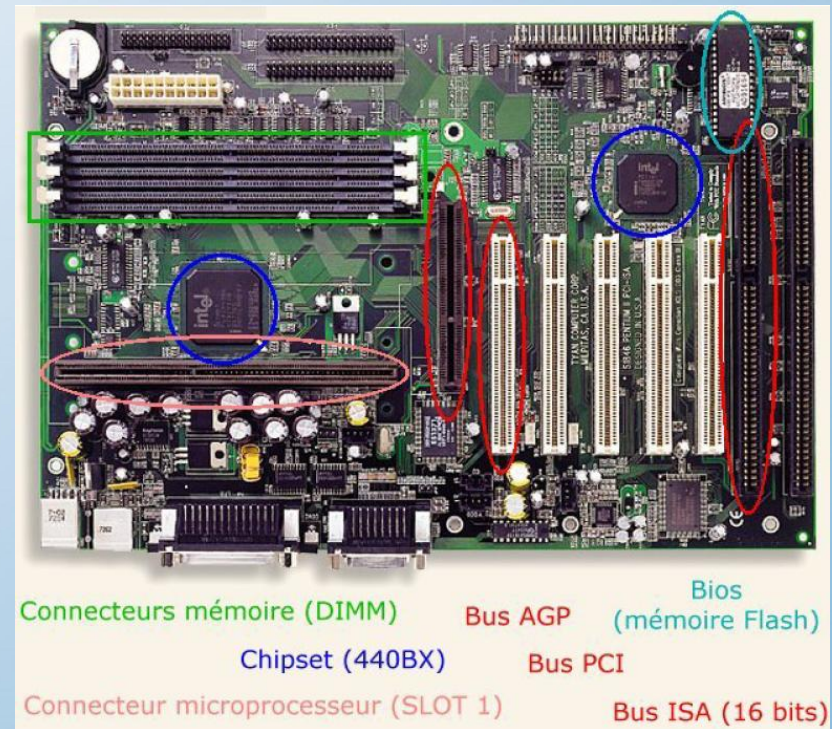
### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

#### • Composants de la carte mère

- Le **chipset** = interface d'entrée/sortie, constituée par un jeu de plusieurs composants chargé de gérer la communication entre le microprocesseur et les périphériques. C'est le lien entre les différents bus de la carte mère.
- Le **BIOS = Basic Input Output System** = mémoire flash (EEPROM) contenant un programme responsable de la gestion du matériel : clavier, écran, disques durs, liaisons série et parallèles... Agit comme une interface entre le système d'exploitation et le matériel. Dans les dernières générations d'ordinateurs, il a été remplacé par l'**UEFI = Unified Extensible Firmware Interface**.
- L'**horloge interne** (alimenté par une pile)
- Les **ports de connexion** : permettent de connecter des périphériques sur les différents bus de la carte mère. Il existe des ports « internes » pour connecter des cartes d'extension (PCI, ISA, AGP) ou des périphériques de stockage (SCSI, IDE, Serial ATA) et des ports « externes » pour connecter d'autres périphériques (série, parallèle, USB, FireWire ...)

#### Carte mère des années 2000



- Le **socket** = connecteur destiné au microprocesseur ; détermine le type de microprocesseur que l'on peut connecter



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

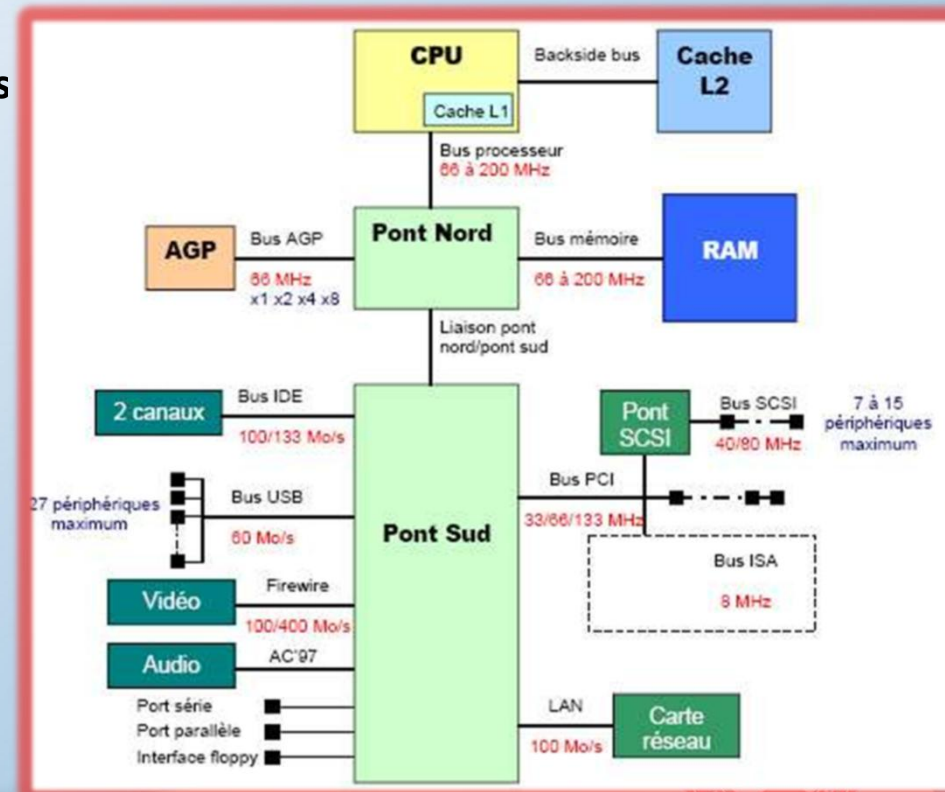
#### Composants de la carte mère

- **Le chipset**

contient deux circuits principaux

- **Le Pont Nord (North Bridge) = contrôleur mémoire** : contrôle les échanges  $\mu$ P/périphériques rapides (RAM, carte graphique); situé donc près de la RAM. Aussi appelé **GMCH = Graphics and Memory Controller Hub**
- **Le Pont Sud (South Bridge) = contrôleur d'E/S ou contrôleur d'extension** : gère les communications avec les périphériques « lents » (disque dur, carte réseau, CD-DVD...), Aussi appelé **ICH = I/O Controller Hub**

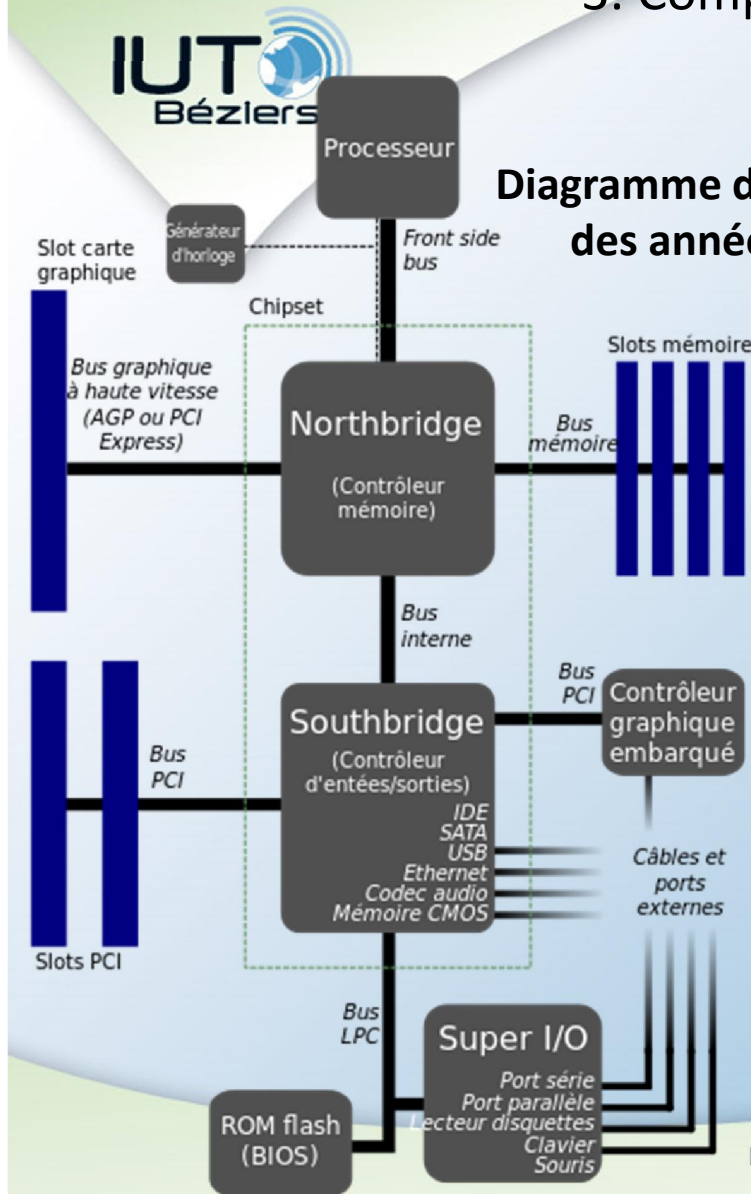
#### Diagramme d'un chipset des années 2000



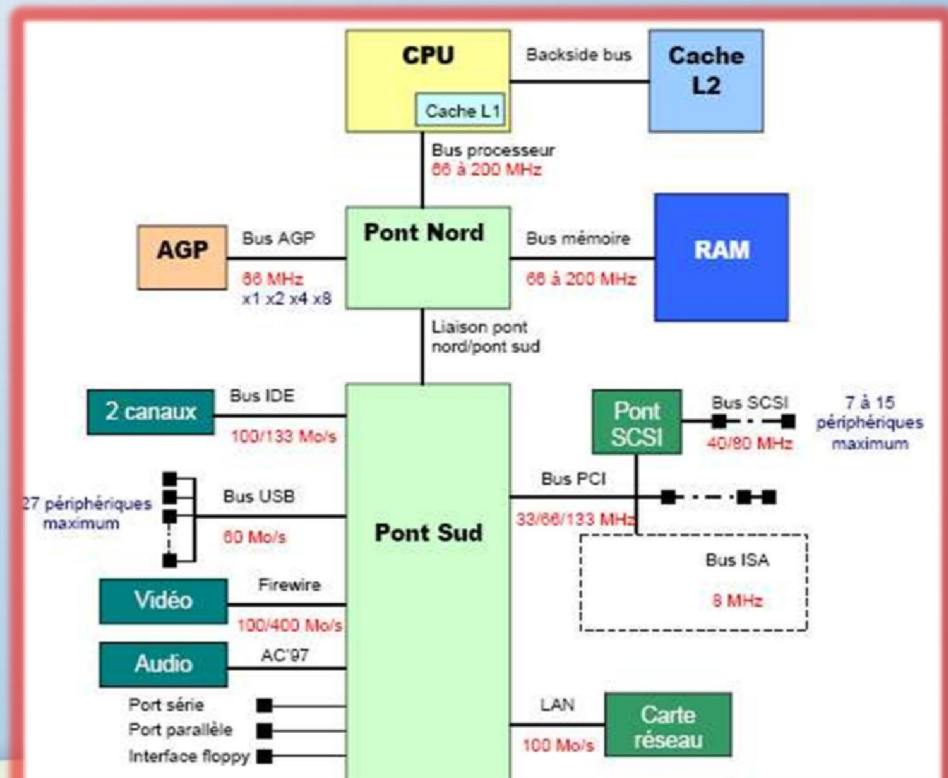
### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale Composants de la carte mère

#### Diagramme d'un chipset des années 2010



#### Diagramme d'un chipset des années 2000



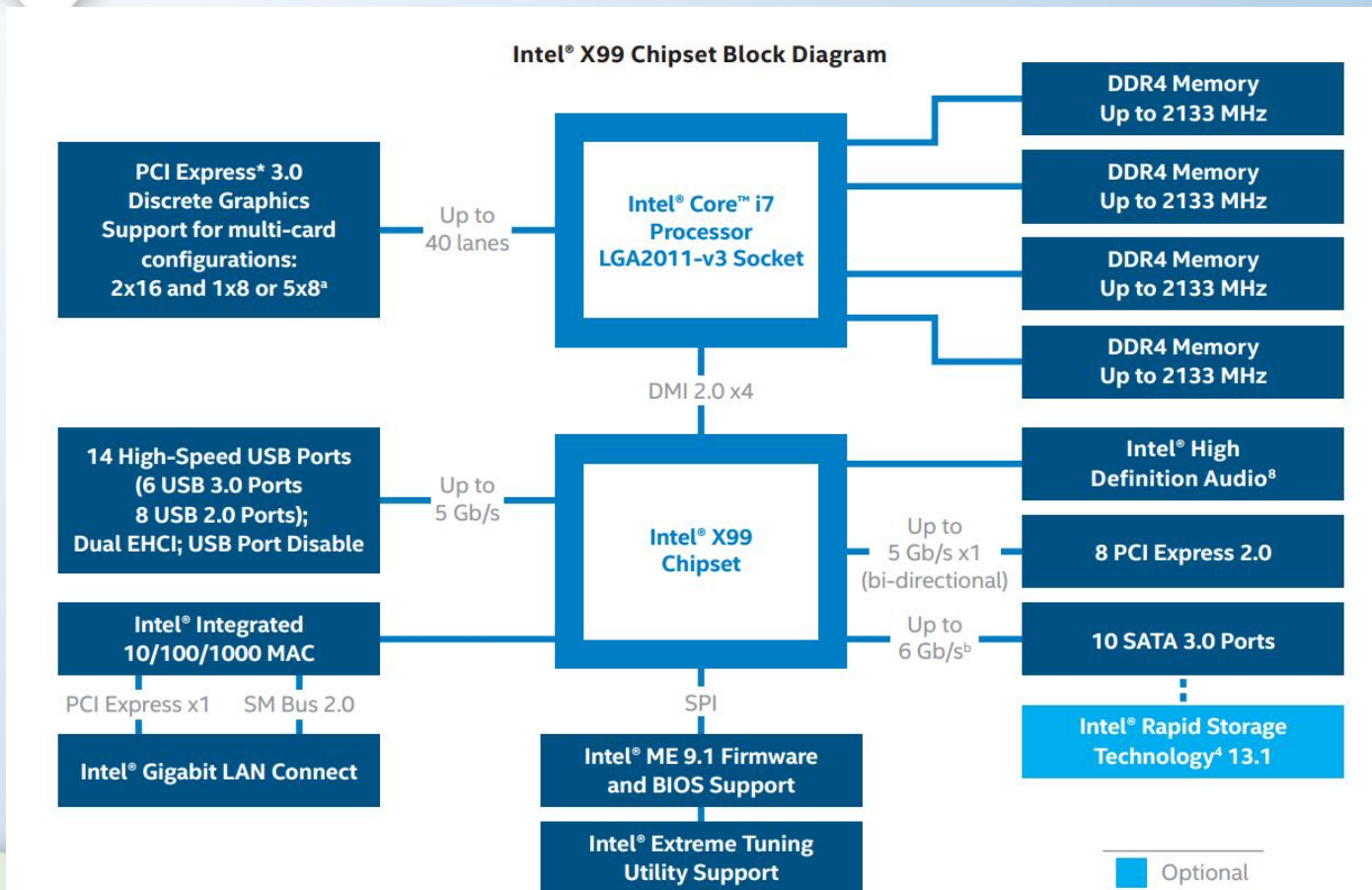


### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

## L'unité centrale

### Composants de la carte mère

#### Chipset Intel de 2015



M1103 2019-2020

61

## 4. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

### L'unité centrale

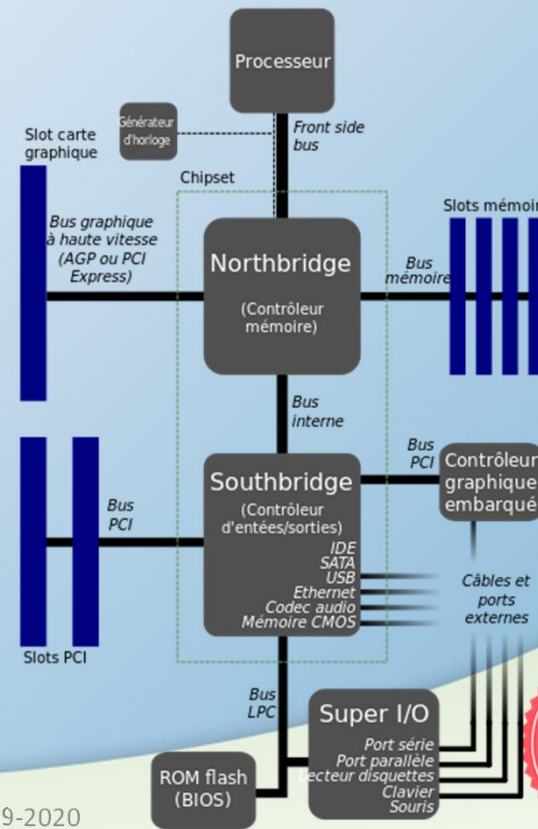
#### Composants de la carte mère

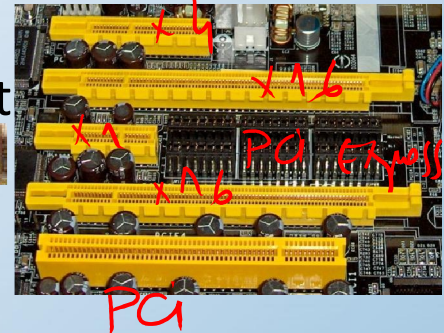
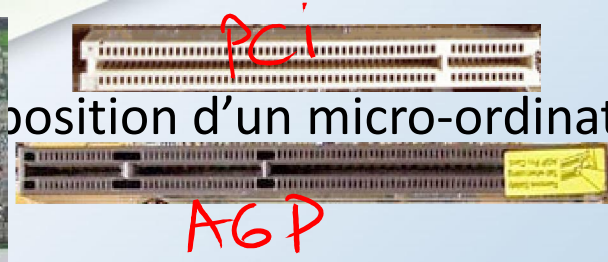
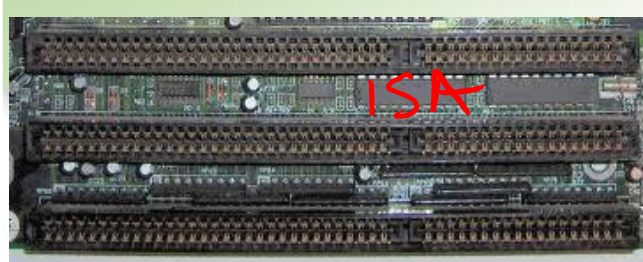
- Le chipset et les **divers bus**

En règle générale, **1 pont (bridge)** = élément d'**interconnexion entre 2 bus**

**Bus** = liaison physique permettant la communication entre divers circuits

- **Bus système (bus interne)** : communications  $\mu$ P/RAM. Très rapide (> 1 Go/s). Aussi appelé « **internal bus** » ou **FSB = Front Side Bus**
- **Bus d'extension (bus local, d'E/S)** : communications avec et entre les périphériques. Relié au bus système par un « bridge ». Les **périphériques** utilisant le bus d'extension s'installent sur la carte mère dans des **connecteurs** = « **slots** » et partagent tous la même bande passante
- **Bus externe** : bus contrôlé par une **carte d'extension** se connectant sur un bus d'extension et **reliant** le PC à des **périphs. externes** ou à **1 réseau**

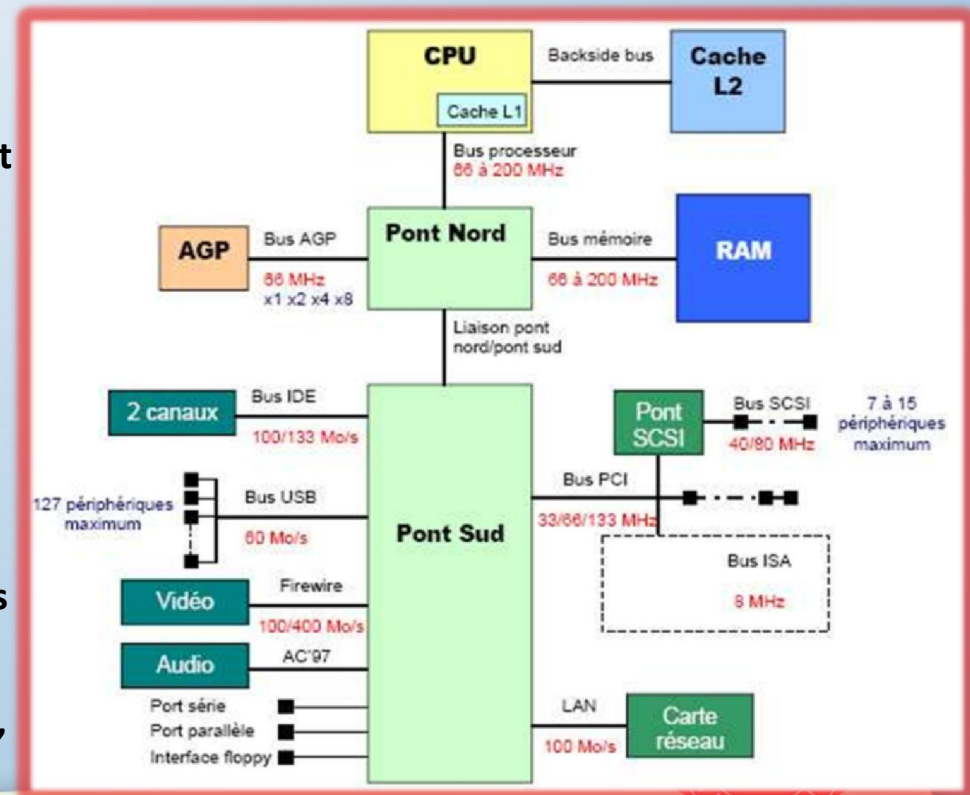




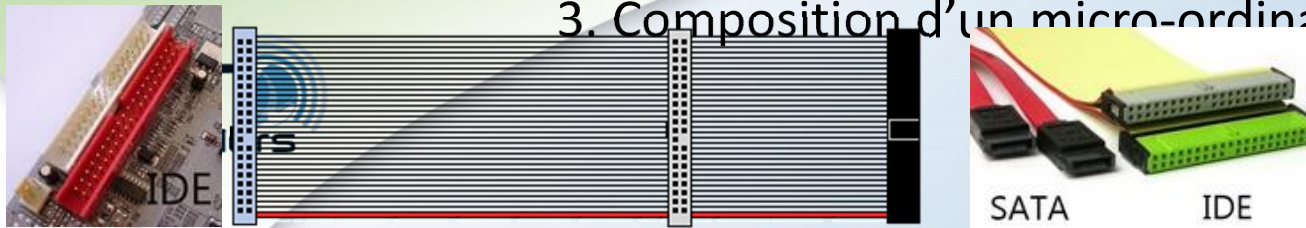
## • Principaux bus d'extension

- **ISA (Industry Standard Architecture)** : bus d'E/S « archaïque » du PC, sur 8 ou 16 bits, 8/16 Mo/s... encore utilisée industriellement !
- **VLB (Vesa Local Bus)** : vieux bus servant autre fois à connecter des cartes graphiques... quasi-disparue
- **PCI, PCI-X (Peripheral Component Interconnect)** : bus d'E/S || sur 32/64 bits, encore visible  
PCI : 266/528 Mo/s (66 MHz)  
PCI-X : 2,1/4,2 Go/s (533 MHz)
- **AGP (Accelerated Graphics Port)** : bus || + rapide que le PCI, conçu pour les cartes graphiques, 32 bits, 66 MHz, 264 Mo/s \* 2 \* 4 \* 8 → 528 à 2133 Mo/s
- **PCI Express** : successeur de l'AGP, puis du PCI : bus série bidirectionnel par paquets, 1 à 32 lignes (\*1 \*2... \*16 \*32), 250 Mo/s → 8 Go/s (PCI Express 3.0) → 16 Go/s (PCI Express 4.0, 2017)
- **Express card** : PCI-Express pour portables

Diagramme d'un chipset des années 2000

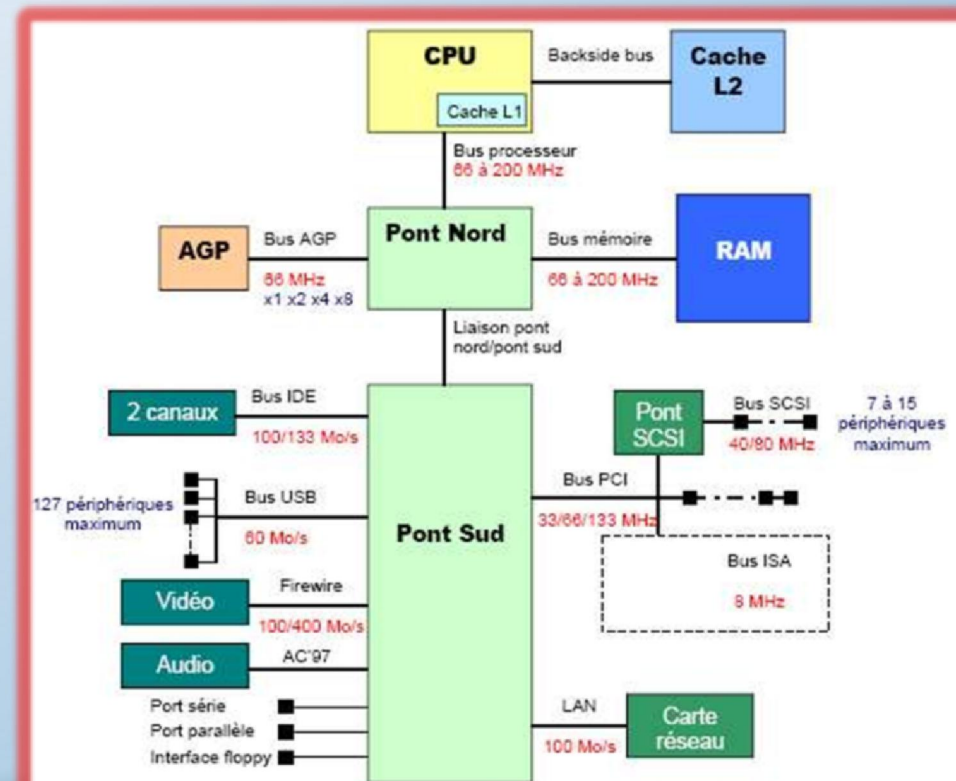


### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)



- Principaux bus externes
- **ATA (Advanced Technology Attachment)** : bus standard pour connecter des périphériques de stockage directement sur la carte mère. Plus connu comme **(E)-IDE ((Enhanced) Integrated Drive Electronics)**. Utilise la technique du DMA, puis **Ultra DMA** ( $\rightarrow 167 \text{ Mo/s}$ ). Connexion interne du disque dur à travers une **nappe IDE** (40 fils + 3 connecteurs). Uniquement pour périphériques internes.  
**ATAPI (ATA Peripheral Interface)** = extension de ATA pour connecter des lecteurs CD, DVD sur l'interface ATA.
- **S-ATA (Serial ATA)** : bus série pour périphériques haut débit ( $\rightarrow 6 \text{ Go/s}$ ). Standard actuel ( $\sim 1 \text{ Go/s}$ )
- **SATA Express** : interface permettant la double compatibilité SATA et PCI Express

Diagramme d'un chipset des années 2000





on d'un micro-ordinateur (PC)



## • Principaux bus externes

- **SCSI (Small Computer System Interface)** : bus E/S || le + ancien, mais ses évolutions → 640 Mo/s aujourd'hui. Permet de connecter plusieurs unités. Actuellement, on se tourne vers des SCSI série (SAS, SCSI 3 - FCP, SBP-2)
- **PC-Card (Ancien PCMCIA)**, puis **Express Card** : bus pour contrôler les cartes d'extension pour PC portables – 32 bits DMA, 132 Mo/s
- **IEEE 1394 – FireWire** : bus série externe très rapide → 3,2 Gb/s (audio, vidéo)
- **USB (Universal Serial Bus)** : bus série standard, Plug and Play, débit → 60 Mo/s (USB 2.0), 600 Mo/s (USB 3.0)
- **USB type C** : bus série génération 3.1 haut débit (→ 1200 Mo/s), réversible de plus en plus utilisé sur les portables et smartphones



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC) L'unité centrale

#### • Le microprocesseur

- Performances liés à l'architecture et à la fréquence de fonctionnement
- Historiquement, on augmentait la vitesse de calcul en haussant la fréquence de fonctionnement, mais...
- **Actuellement, la plupart des machines utilisent des processeurs « multi-cœur »**
- **Avantage : ne pas avoir à augmenter la fréquence (éviter l'échauffement)**
- **Socket** = réceptacle de processeur = connecteur utilisé pour interfacer le  $\mu$ P à la carte-mère, souvent identifié par le nombre de connexions type « trou » (PGA 423, 478...) ou « plot à ressort » (LGA 775, 2011)...
- PGA = Pin Grid Array
- LGA = Land Grid Array

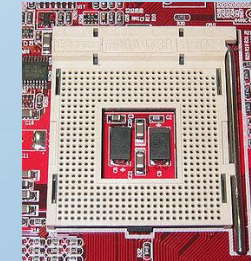
Athlon 64 4000 +  
2,4 GHz  
Socket LGA 939



Pentium 4 Extreme  
3,4GHz  
Socket PGA 478



Socket PGA 478



Socket LGA 775  
(Intel Core 2)



Socket LGA 2011 (ou Socket R)  
(Intel Core i7)



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC) L'unité centrale

- **Le microprocesseur**
- Problème important = le **refroidissement**

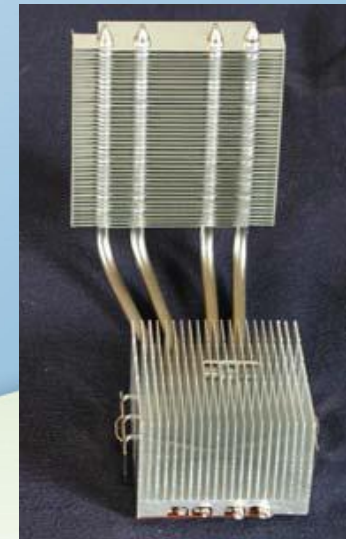
Systeme de  
refroidissement à eau  
(« Watercooling »)



Radiateur + ventilateur (« Ventirad »)



Echangeur type caloduc  
(« Heat pipe »)





### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC) **L'unité centrale**

- **Le microprocesseur**
- **Quelques caractéristiques principales couramment indiqués par les constructeurs**
  - Fréquence d'horloge
  - Nb. de cœurs
  - Taille du cache
  - Nb. de « threads »  
« Thread » = fil d'exécution = exécution d'un ensemble d'instructions en langage machine qui, de point de vue de l'utilisateur, semble se dérouler en parallèle
  - Taux de transfert vers le pont sud (DMI = Direct Media Interface dans les  $\mu$ P Intel)
  - Taille de gravure
  - TDP = Thermal Design Power = puissance max. à évacuer par le circuit de refroidissement
  - Tension de travail
  - Spécifications concernant les mémoires compatibles



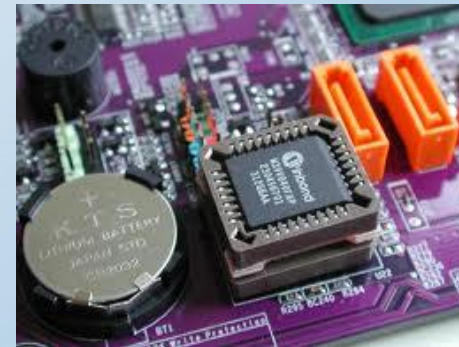


### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC) L'unité centrale

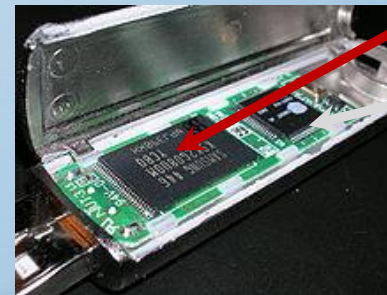
#### • La mémoire

- **Types de mémoires:** Read-Only Memory (**ROM**), Random Access Memory (**RAM**)
- **ROM** = mémoire « morte » = accessible uniquement en lecture pendant le fonctionnement de l'ordinateur
  - A l'origine, on gravait les données binaires sur une plaque de silicium grâce à un masque  
→ reprogrammation impossible
  - Aujourd'hui , on emploie des **ROM programmables**
  - **PROM** = **P**rogrammable ROM (programmable une seule fois à l'aide de circuits « fusible » grillés ou non)
  - **EPROM** = **E**rasable Programmable ROM = mémoire effaçable par UV et reprogrammable
  - **EEPROM** = **E**lectrically **E**rasable Programmable ROM = mémoire à semi-conducteurs **effaçable** électriquement et reprogrammable, même déjà installée dans le PC = mémoire « **flash** »  
(d'où le terme « flashage »)

**EEPROM** (mémoire flash)  
contenant le BIOS d'un ordinateur



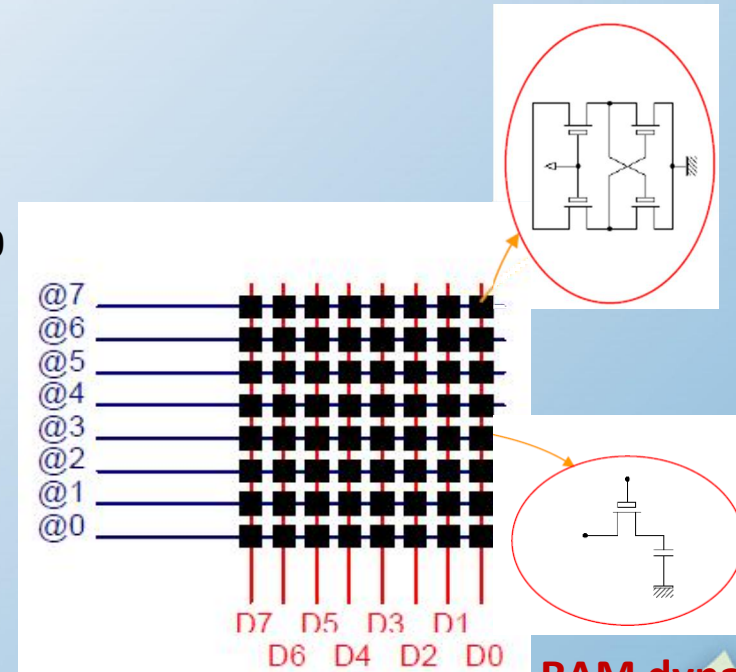
Clé USB = **mémoire flash**  
+ microcontrôleur



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC) L'unité centrale

- **La mémoire**
- **RAM = mémoire « vive » = accessible en lecture et en écriture pendant le fonctionnement du PC**
- Temps accès RAM = temps accès ROM/10
- Types de RAM :
  - Statique (SRAM), à base circuits bascule à transistors
  - Dynamique (**DRAM**), à base de transistors MOS (capacité de grille chargée/non chargée)
- **Aujourd'hui, toutes les RAM sont de type dynamique (DRAM)**
- Avantages : + grande densité d'intégration (x 4 à x 6 par ÷ aux SRAM), consommation + faible

**RAM statique**  
(circuits bascule à 4 à 6 transistors)



**RAM dynamique**  
(capacité MOS)

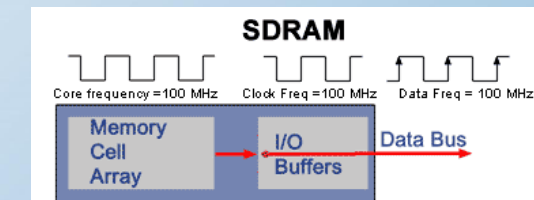


### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

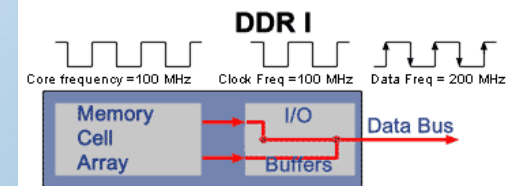
L'unité centrale

SDRAM

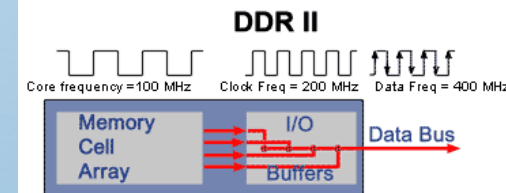
- **La mémoire vive (RAM)**
- Les RAM d'aujourd'hui = **SDRAM Synchronous Dynamic RAM**
- Particularité : **se synchronisent sur des horloges**
- Structure : deux bancs de mémoire, les données pouvant être lues alternativement sur l'un puis sur l'autre grâce à un protocole d'entrelacement → moins de temps d'attente → **fréquence ++** (> 100 MHz, jusqu'à 280 MHz)
- Pb. : décharge capa → **rafraîchissement périodique** (lecture/re-écriture)
- Les données peuvent être échangées sur un où deux fronts d'horloge → **DDR – SDRAM (Double Data Rate SDRAM)** (DDR – I, DDR – II, DDR3...)



Transfert de **1 bit/cycle d'horloge** vers le tampon (buffer) d'E/S



Transfert de **2 bits/cycle d'horloge** vers le tampon (buffer) d'E/S



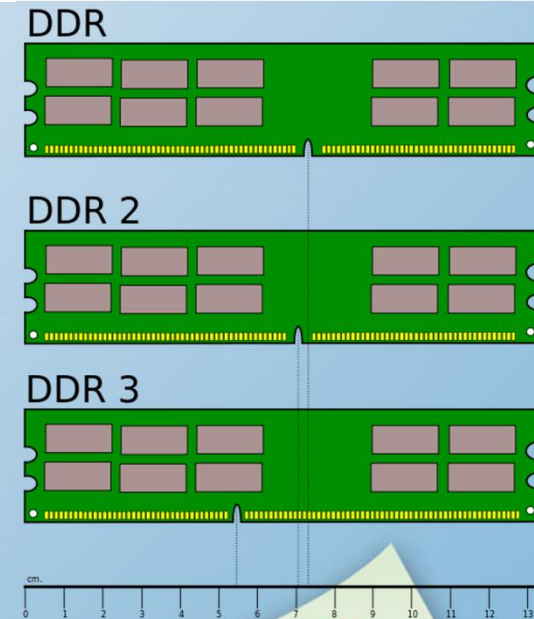
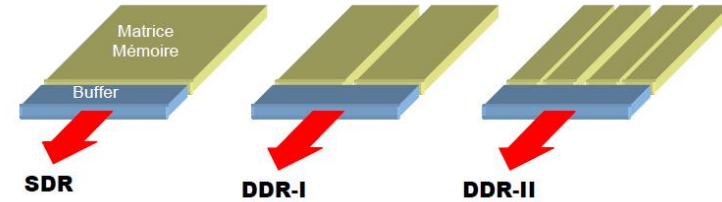
Transfert de **4 bits/cycle d'horloge** vers le tampon (buffer) d'E/S



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

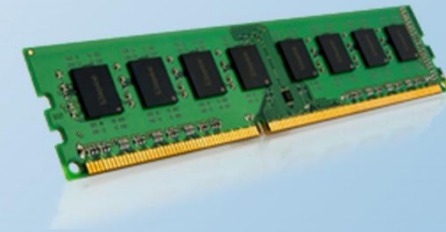
- **La mémoire vive (RAM)**
- **DDR – II** : fréquence du buffer de sortie  $\times 2$  et multiplication  $\times 4$  du nombre de blocs mémoire, largeur de bus de 4 bits (contre 2 pour DDRI)
- **DDR3** (apparue en 2007)  
**Double Data Rate 3<sup>rd</sup> Generation SDRAM**
- Largeur de bus du buffer 8 bits  $\rightarrow$  fréquence de transfert de données  $\times 2$  par  $\div$  au DDR – II ( $\times 8$  par rapport aux circuits internes)
- Modules jusqu'à 8 Go
- Débit des données DDR 3 =  
[fréq. horloge mémoire]  $\times 4$  (pour la multiplication de la fréq. du buffer)  $\times 2$  (pour les 2 fronts)  $\times 64$  (nb. bits transférés) / 8 (nb. bits/octet)  
**= 64  $\times$  [fréq. horloge mémoire]**
- Ex. :  $f = 100 \text{ MHz} \rightarrow$  débit 6400 Mo/s



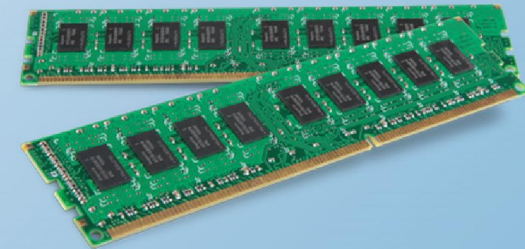
## 4. Composition d'un micro-ordinateur (PC) L'unité centrale

- **La mémoire vive (RAM)**
- Les barrettes de mémoire de **PC fixe** sont au format **DIMM = Dual Inline Memory Module** = module mémoire à double rangée (ex. 240 broches pour le DIMM DDR 3)
- Pour les **portables**, les barrettes sont dites **SO-DIMM (Small Outline DIMM)** (ex. 204 broches pour les SODIMM DDR 3)
- Les appellations sont de type :  
**PCXXXX**, avec **XXXX = débit en Mo/s (DDR -I)**  
**PCx-yyyy**, avec **x = 2 (si DDR2), 3 (si DDR3) ou 4 (si DDR4)**  
**yyyy = débit en Mo/s**  
**Ex. PC3-10600 → DDR 3 à 10,6 Go/s**

**DIMM DDR 3**



**SO-DIMM DDR 3**



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

- **La mémoire vive (RAM)**

#### DDR 1 et 2

Mémoire	Appellation	Fréquence E/S	Fréquence réelle	Débit
DDR200	PC1600	100 MHz	100 MHz	1,6 Go/s
DDR266	PC2100	133 MHz	133 MHz	2,1 Go/s
DDR333	PC2700	166 MHz	166 MHz	2,7 Go/s
DDR400	PC3200	200 MHz	200 MHz	3,2 Go/s
DDR433	PC3500	217 MHz	217 MHz	3,5 Go/s
DDR466	PC3700	233 MHz	233 MHz	3,7 Go/s
DDR500	PC4000	250 MHz	250 MHz	4 Go/s
DDR533	PC4200	266 MHz	266 MHz	4,2 Go/s
DDR538	PC4300	269 MHz	269 MHz	4,3 Go/s
DDR550	PC4400	275 MHz	275 MHz	4,4 Go/s
DDR2-400	PC2-3200	200 MHz	100 MHz	3,2 Go/s
DDR2-533	PC2-4300	266 MHz	133 MHz	4,3 Go/s
DDR2-667	PC2-5300	333 MHz	166 MHz	5,3 Go/s
DDR2-675	PC2-5400	337 MHz	168 MHz	5,4 Go/s
DDR2-800	PC2-6400	400 MHz	200 MHz	6,4 Go/s
DDR2-1066	PC2-8500	533 MHz	266 MHz	8,5 Go/s
DDR2-1100	PC2-8800	560 MHz	280 MHz	8,8 Go/s



#### DDR 3

Mémoire	Appellation	Fréquence E/S	Fréquence réelle	Débit
DDR3-800	PC3-6400	400 MHz	100 MHz	6,4 Go/s
DDR3-1066	PC3-8500	533 MHz	133 MHz	8,5 Go/s
DDR3-1333	PC3-10600	666 MHz	166 MHz	10,7 Go/s
DDR3-1600	PC3-12800	800 MHz	200 MHz	12,8 Go/s
DDR3-1800	PC3-14400	900 MHz	225 MHz	14,4 Go/s
DDR3-2000	PC3-16000	1000 MHz	250 MHz	16 Go/s
DDR3-2133	PC3-17000	1066 MHz	266 MHz	17 Go/s

### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

- La mémoire vive (RAM)
- **DDR4** (depuis fin 2013)  
**Double Data Rate 4<sup>th</sup> Generation SDRAM**
- Fréquence augmentée par rapport au DDR3 :  
**2133 à 3300 MHz, 4266 MHz visés**
- Tension de fonctionnement plus réduite  
(1,2 V contre 1,5 V, 1,05 V visés)
- **Modules jusqu'à 16 Go**  
(standards définis en x4, x8, x16  
pour des modules de 2, 4, 8, 16 Gb)
- DIMM : modules de 288 broches  
(contre les 240 du DDR3), moins espacées
- SODIMM : 260 broches  
(contre 204 pour les DDR3), aussi moins espacées

DDR 3



DDR 4



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

- La mémoire vive (RAM)
- **DDR4** (depuis fin 2013)  
**Double Data Rate 4<sup>th</sup> Generation SDRAM**
- Capacité moyenne : 4 à 16 Gb
- Des protos de 384 Gb ont été présentés

#### DDR 3



#### DDR 4



Mémoire	Fréquence réelle mémoire (MHz)	Fréquence E/S bus (MHz)	Débit (MTransferts/s)	Appellation	Taux de transfert (Mo/s) (Débit x 8 octets)
DDR4-1600L	200	800	1600	PC4-1600	12800
DDR4-1866N	233.33	933.33	1866.67	PC4-1866	14933.33
DDR4-2133R	266.67	1066.67	2133.33	PC4-2133	17066.67
DDR4-2400U	300	1200	2400	PC4-2400	19200



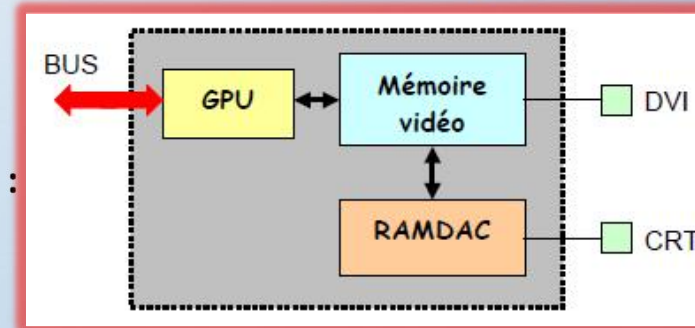
### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

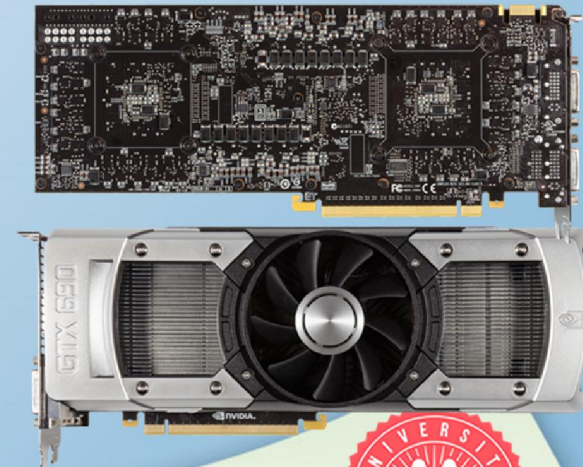
#### • La carte vidéo (graphique)

- Système à microprocesseur, composé par :
  - un  $\mu$ P graphique (**GPU = Graphics Processor Unit**) : traite les données vidéo à la place du  $\mu$ P de l'ordi
  - de la mémoire vidéo (**GDDR RAM**) : stocke les images et les textures
  - d'un CN/A (**RAMDAC = Random Acces Memory Digital Analog Converter**) : convertit les signaux numériques délivrés par la carte en signaux analogiques compatibles avec les normes des moniteurs analogiques (VGA...)
  - des E/S vidéo
- Rq.: DVI, HDMI, Display Port = format numérique  
→ pas besoin du RAMDAC
- **Communication** avec la mémoire et le  $\mu$ P : bus AGP ou **PCI Express**

#### Structure d'une carte graphique



#### Carte graphique 3D

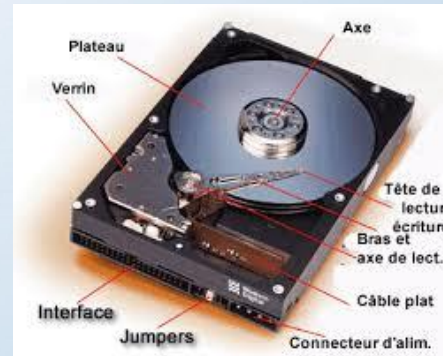


## L'unité centrale

### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

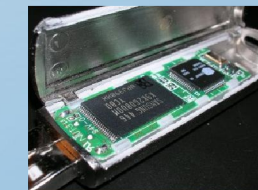
#### • Les périphériques internes de stockage

- Mémoires de masse (disques durs, mémoires « flash », CD, DVD)
- Disque dur (HDD) = support d'enregistrement magnétique
- Mémoires « flash » = mémoires de type EEPROM (« clés » USB, disques SSD, « cartes » mémoire : compact flash, SD, MMC...), débits : dizaines de Mo/s (SSD : 300-600 Mo/s SATA, → Go/s sur PCI XPress)
- Interfaçage des mémoires de masse : bus IDE, SATA, e-SATA, SCSI, USB, PCI X (SSD)

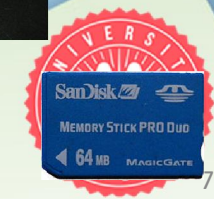


- Les disques durs actuels ont des caches mémoire permettant d'améliorer les temps d'accès (qq. ms)
- Débits : de l'ordre des dizaines à des centaines de Mo/s

- Disque **SSD** = mémoire « flash »



- « Clé USB », « cartes mémoire » = mémoires « flash »

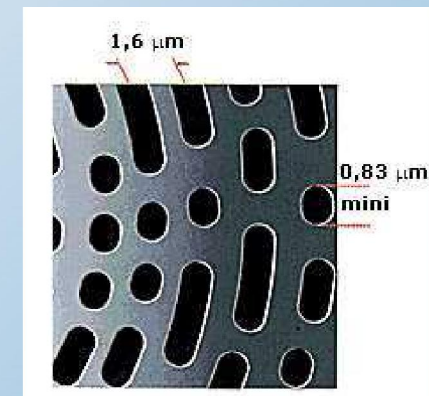
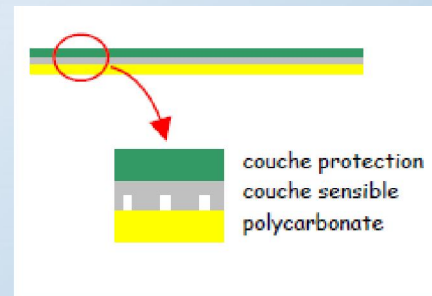


### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

#### L'unité centrale

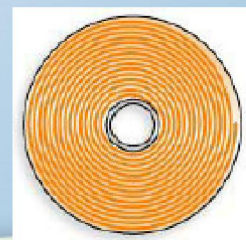
#### • Les périphériques internes de stockage

- **CD, DVD** = supports d'enregistrement optiques
- Principe : réflexion d'un faisceau lumineux (laser) par des « creux » ou de « plats » d'une couche polymère (« plat » : réflexion, « creux »: pas de réflexion → « 0 » et « 1 »)
- CD : une seule piste, en spirale
- DVD : « creux » et « plats » plus petits → densité d'info plus grande

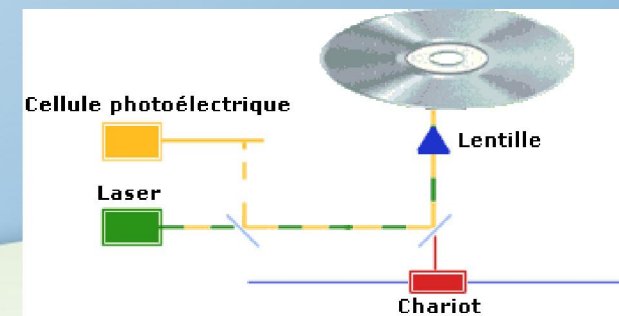


Organisation des données

10100100000010000000010010



M1103 2019-2020



### 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)



## Visualisation de l'architecture et des composants d'un PC

- **Sous Windows :**  
*Paramètres → Panneau de configuration → Système  
 → Gestionnaire de périphériques*

Panneau de configuration\Tous les Panneaux de configuration\Système

Page d'accueil du panneau de configuration

Informations système générales

Édition Windows

Windows 10 Professionnel  
© 2017 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Système

Processeur : Intel(R) Core(TM) m5-6Y54 CPU @ 1.10GHz 1.51 GHz  
 Mémoire installée (RAM) : 8,00 Go (7,88 Go utilisable)  
 Type du système : Système d'exploitation 64 bits, processeur x64  
 Stylet et fonction tactile : Prise en charge du stylet et de la fonction tactile avec 10 points de contact

Informations de support technique

Paramètres de nom d'ordinateur, de domaine et de groupe de travail

Nom de l'ordinateur : HP-PN  
 Nom complet : HP-PN  
 Description de l'ordinateur :  
 Groupe de travail : WORKGROUP

Activation de Windows

Windows est activé. Lire les termes du contrat de licence logiciel Microsoft  
 ID de produit : 00330-50219-99358-AADEM

Voir aussi  
Sécurité et maintenance

0 éléments

Ordinateur

Gestionnaire de périphériques

Fichier Action Affichage ?

HP-PN

- Appareils mobiles
- Batteries
- Bluetooth
- Capteurs
- Cartes graphiques
- Cartes hôte SD
- Cartes réseau
- Claviers
- Contrôleurs audio, vidéo et jeu
- Contrôleurs de bus USB
  - Concentrateur racine virtuel Intel(R) MA-USB
  - Concentrateur USB générique
  - Concentrateur USB générique
  - Concentrateur USB générique
  - Concentrateur USB générique
  - Concentrateur USB SuperSpeed générique
  - Contrôleur hôte Intel(R) USB 3.0 eXtensible - 1.0 (Microsoft)
  - Contrôleur hôte Intel(R) USB 3.1 eXtensible - 1.10 (Microsoft)
  - Dispositif de stockage de masse USB
  - Hub USB racine (USB 3.0)
  - Hub USB racine (USB 3.0)
  - Intel(R) MA-USB Host PAL
  - Périphérique USB composite
  - Périphérique USB composite
- Contrôleurs de stockage
- Contrôleurs IDE ATA/ATAPI
- Entrées et sorties audio
- Files d'attente à l'impression :
- Intel(R) Dynamic Platform and Thermal Framework
- Intel® Power Sharing Manager
- Lecteurs de cartes à puce
- Lecteurs de disque
- Microprogramme
- Moniteurs
- Ordinateur
- Périphérique d'acquisition d'images
- Périphériques biométriques
- Périphériques de proximité
- Périphériques de sécurité
- Périphériques d'interface utilisateur
- Périphériques logiciels
- Périphériques système
- Pilotes Intel® Wireless Gigabit
- Processeurs
  - Intel(R) Core(TM) m5-6Y54 CPU @ 1.10GHz
  - Intel(R) Core(TM) m5-6Y54 CPU @ 1.10GHz
  - Intel(R) Core(TM) m5-6Y54 CPU @ 1.10GHz
  - Intel(R) Core(TM) m5-6Y54 CPU @ 1.10GHz
- Souris et autres périphériques de pointage



## 3. Composition d'un micro-ordinateur (PC)

### Visualisation de l'architecture et des composants d'un PC

- **Sous Linux**, de manière plus complète : Commandes *lspci*, *lsusb*, *fdisk*,

#### Contenus de */proc/cpuinfo* et */proc/meminfo*

```
cat /proc/cpuinfo

processor : 0
vendor_id : GenuineIntel
cpu family : 6
model : 23
model name : Intel(R) Xeon(R) CPU X5450 @ 3.00GHz
stepping : 10
microcode : 0xa07
cpu MHz : 2992.646
cache size : 6144 KB
physical id : 0
siblings : 4
core id : 0
cpu cores : 4
apicid : 0
initial apicid : 0
fpu : yes
fpu_exception : yes
cpuid level : 13
wp : yes
flags : fpu vme de pse bogomips : 5985.29
clflush size : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 38 bits physical, 48 bits virtual
power management:
```

