

Ordinateurs
Serveurs
Virtualisation
Tolérance de panne

Vue d'ensemble

- **Les composants d'un ordinateur et d'un serveur**
- **Les différents éléments de la tolérance de panne**
- **La virtualisation**

L'ordinateur

Un ordinateur est un ensemble de circuits électroniques permettant de manipuler des données sous forme binaire, c'est-à-dire sous forme de bits.

Le mot « ordinateur » provient de la société IBM France qui proposa un mot caractérisant le mieux possible ce que l'on appelait vulgairement un « calculateur » (traduction littérale du mot anglais « computer »).

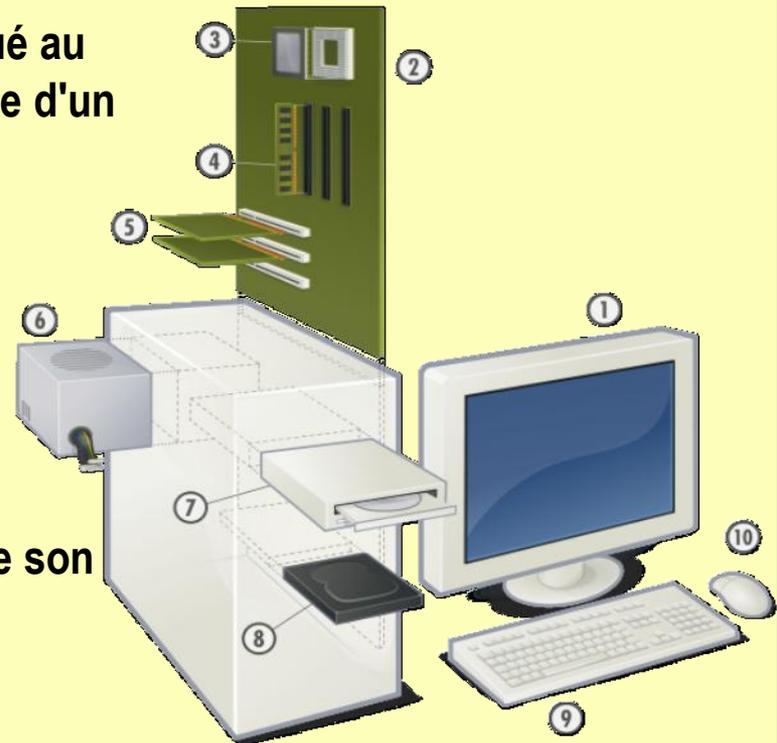
Un ordinateur est un ensemble de composants électroniques modulaires, c'est-à-dire des composants pouvant être remplacés par d'autres composants ayant éventuellement des caractéristiques différentes, capables de faire fonctionner des programmes informatiques.

On parle ainsi de « hardware » pour désigner l'ensemble des éléments matériels de l'ordinateur et de « software » pour désigner la partie logicielle.

Constitution d'un ordinateur

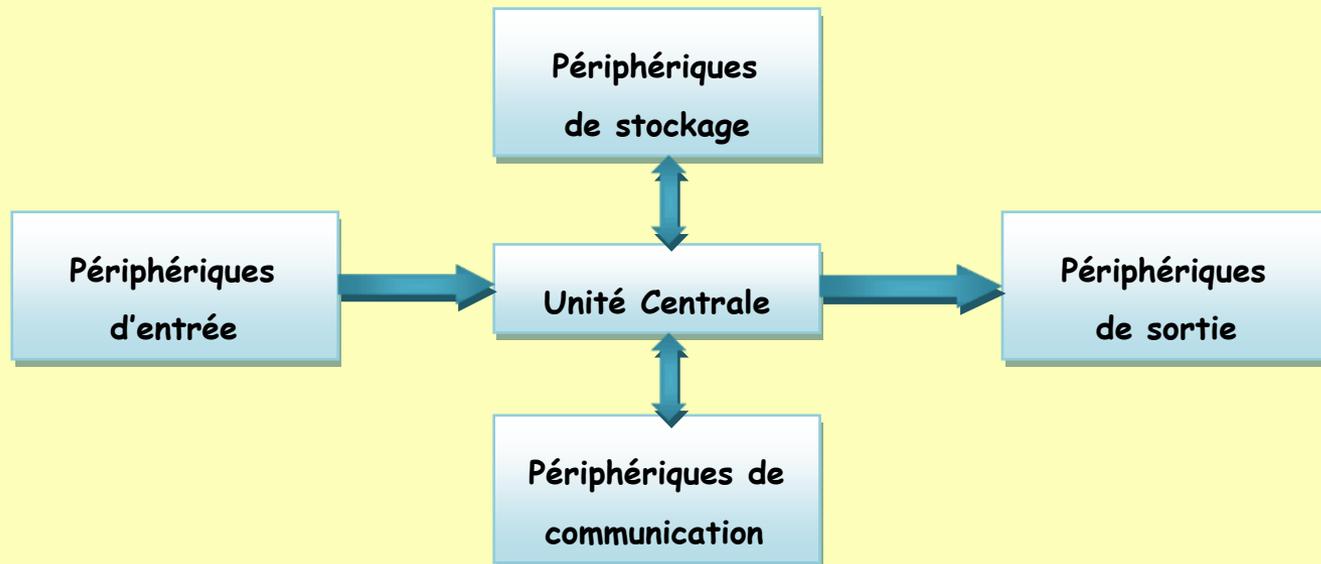
Un ordinateur est généralement constitué au minimum d'une unité centrale, composée d'un boîtier et des éléments qu'il contient :

- Alimentation (6)
- Carte mère (2)
- Processeur (3)
- Mémoire RAM (4)
- Disque dur (8)
- Lecteur/graveur optique (7)
- Carte vidéo (5), carte réseau (5), carte son (5), carte Wifi (5)
- d'un écran (moniteur) (1)
- d'un clavier (9)
- d'une souris (10)



Les périphériques

Les éléments externes à l'unité centrale sont appelés périphériques. Il est possible de connecter une grande diversité de périphériques sur les interfaces d'entrée-sortie (ports séries, port parallèle, port USB, ...)



Les 4 types de périphériques

- **Les périphériques d'entrée**

Clavier, Souris, Tablette graphique, manette de jeu, scanner, webcam, micro, ...

- **Les périphériques de sortie**

Ecran, imprimante, hauts parleurs, vidéoprojecteur, ...

- **Les périphériques de stockage**

Disque dur, clef USB, cartes mémoire, Graveur DVD

- **Les périphériques de communication**

Carte réseau (RJ45, Wifi, Bluetooth), ...

Le Clavier

- **Le clavier (en anglais « keyboard ») permet de saisir des caractères (lettres, chiffres, symboles ...)**
- **Le terme "AZERTY" (en rapport avec les 6 premières touches alphabétiques du clavier) désigne un type de clavier, équipant la quasi-totalité des ordinateurs des pays francophones. Il s'agit de la déclinaison pour les pays francophones du clavier QWERTY (pays anglo-saxons).**
- **Les claviers sont généralement branchés à l'arrière de l'unité centrale, sur la carte mère, sur un connecteur PS/2 de couleur violette ou sur un port USB,**
- **On rencontre des claviers filaires ou sans fils (Présence d'un module de transmission en association avec la souris)**

Le mulot

- La souris (en anglais «mouse») est un périphérique de pointage servant à déplacer un curseur sur l'écran et permettant de sélectionner, déplacer, manipuler des objets grâce à des boutons.
- Il existe plusieurs types de souris, classifiés selon la technologie de positionnement (souris mécanique ou optique) d'une part, selon la transmission des données (filaire ou sans fil) à l'unité centrale d'autre part.
- La souris est généralement branchée à l'arrière de l'unité centrale, sur la carte mère, sur un connecteur PS/2 de couleur verte ou sur un port USB
- Une souris se caractérise par sa technologie de positionnement, où l'on pourra préciser sa résolution dans les cas d'une souris optique et sa technologie de transmission de données.

L'écran

Les écrans sont caractérisés par les données suivantes :

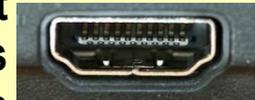
- **La définition** : c'est le nombre de points (pixels) que l'écran peut afficher, par exemple 3840x2160 pour la 4K (3840 points en longueur, 2160 points en largeur)
- **La taille** : Elle se calcule en mesurant la diagonale de l'écran et est exprimée en pouces (un pouce équivaut à 2,54 cm).
- **La résolution** : elle détermine le nombre de pixels par unité de surface (pixels par pouce linéaire, en anglais DPI: Dots Per Inch, points par pouce). Une résolution de 300 dpi signifie 300 colonnes et 300 rangées de pixels sur un pouce carré ce qui donnerait donc 90000 pixels sur un pouce carré.
- **Le temps de réponse** : il correspond à la durée nécessaire afin de faire passer un pixel du blanc au noir, puis de nouveau au blanc. Le temps de réponse (défini en millisecondes) doit être choisi le plus petit possible

L'écran

- **La luminance** : Exprimée en candela par mètre carré (Cd/m²), elle permet de définir la « luminosité » de l'écran. L'ordre de grandeur de la luminance est d'environ 250 cd/m².
- **Le contraste** : c'est le rapport entre l'élément le plus lumineux et l'élément le moins lumineux. Un ratio entre 600:1 et 800:1 est très satisfaisant. Certaines configurations tablent sur des ratios de 1000, 1500 ou 2000:1 sur du matériel professionnel
- **L'angle de vision vertical et horizontal** : Exprimée en degrés, il permet de définir l'angle à partir duquel la vision devient difficile lorsque l'on n'est plus face à l'écran. Les angles de vision moyens se situent autour de 160°-170°.

L'écran

- **Connecteur VGA** appelé également **Sub D15** (VGA: Vidéo Graphics Adapter ou Video Grapgics Area). Il permet d'envoyer à l'écran 3 signaux analogiques correspondant aux composantes rouges, bleues et vertes de l'image.
- L'interface **DVI** (Digital Video Interface), présente sur certaines cartes graphiques, permet d'envoyer le signal vidéo sous forme de données numériques. Cela permet d'éviter des conversions numérique-analogique risquant de dégrader le signal vidéo.
- **Connecteur HDMI** (HDMI : High Definition Media Interface) est une interface numérique permettant le transfert de données multimédia (audio et vidéo numérique) non compressées en haute définition.
- Le connecteur **Display Port** permet le transfert de données multimédia (audio et vidéo numérique) avec une définition supérieure à HDMI



Le boîtier

Le boîtier (ou châssis) de l'ordinateur est le squelette métallique abritant ses différents composants internes.

- **Le facteur de forme : Le facteur de forme (en anglais form factor) désigne le format de l'emplacement prévu pour la carte mère, les types de connecteurs et leur agencement. Il conditionne ainsi le type de carte mère que le boîtier peut accueillir. On peut trouver les formats suivants:**
 - ATX, le plus courant,
 - Micro ATX est plus petit que l'ATX et comporte moins de slot d'extension,
 - WTX pour les serveurs.
 - BTX, Mini-ITX,
 - NLX pour un refroidissement plus efficace que l'ATX.

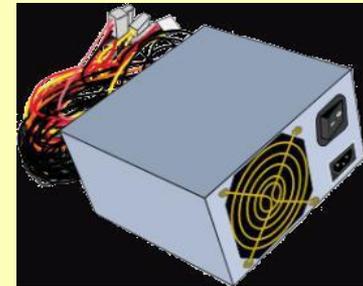
Le boîtier

■ **La taille : La taille du boîtier conditionne le nombre d'emplacements pour les lecteurs en façade, ainsi que le nombre d'emplacements pour des disques durs internes.**

- Grand tour : il s'agit de boîtiers de grande taille (60 à 70 cm de hauteur), possédant 4 à 6 emplacements 5"1/4 et 2 ou 3 emplacements 3"1/2 en façade, ainsi que deux ou trois emplacements 3"1/2 en interne.
- Moyen tour : il s'agit de boîtiers de taille moyenne (40 à 50 cm de hauteur), possédant 3 à 4 emplacements 5"1/4 en façade et deux emplacements 3"1/2.
- Mini tour : il s'agit de boîtiers de petite dimension (35 à 40 cm de hauteur), possédant généralement 3 emplacements 5"1/4 et deux emplacements 3"1/2 en façade, ainsi que deux emplacements 3"1/2 en interne.
- Barebone (littéralement « os nu ») ou mini-PC : il s'agit du plus petit format de boîtier (10 à 20 cm de hauteur). La plupart du temps les barebone sont des ordinateurs pré assemblés embarquant une carte mère ayant un facteur de forme réduit (SFF, pour Small Form Factor). Ils possèdent généralement un ou deux emplacements 5"1/4 et un emplacement 3"1/2 en façade, ainsi qu'un emplacement 3"1/2 en interne

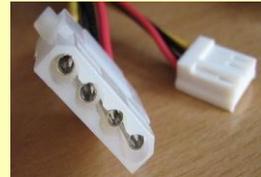
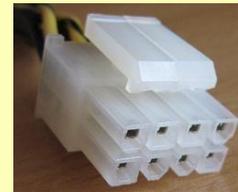
L'alimentation

- L'alimentation permet de fournir des tensions continues (+12V , +5V , +3,3 V , 0V , -5 V , -12V) à l'ensemble des composants de l'ordinateur à partir de la tension délivrée par le secteur.
- Le bloc d'alimentation doit posséder une puissance (entre 180 et 1600 Watts) suffisante pour alimenter les périphériques de l'ordinateur.

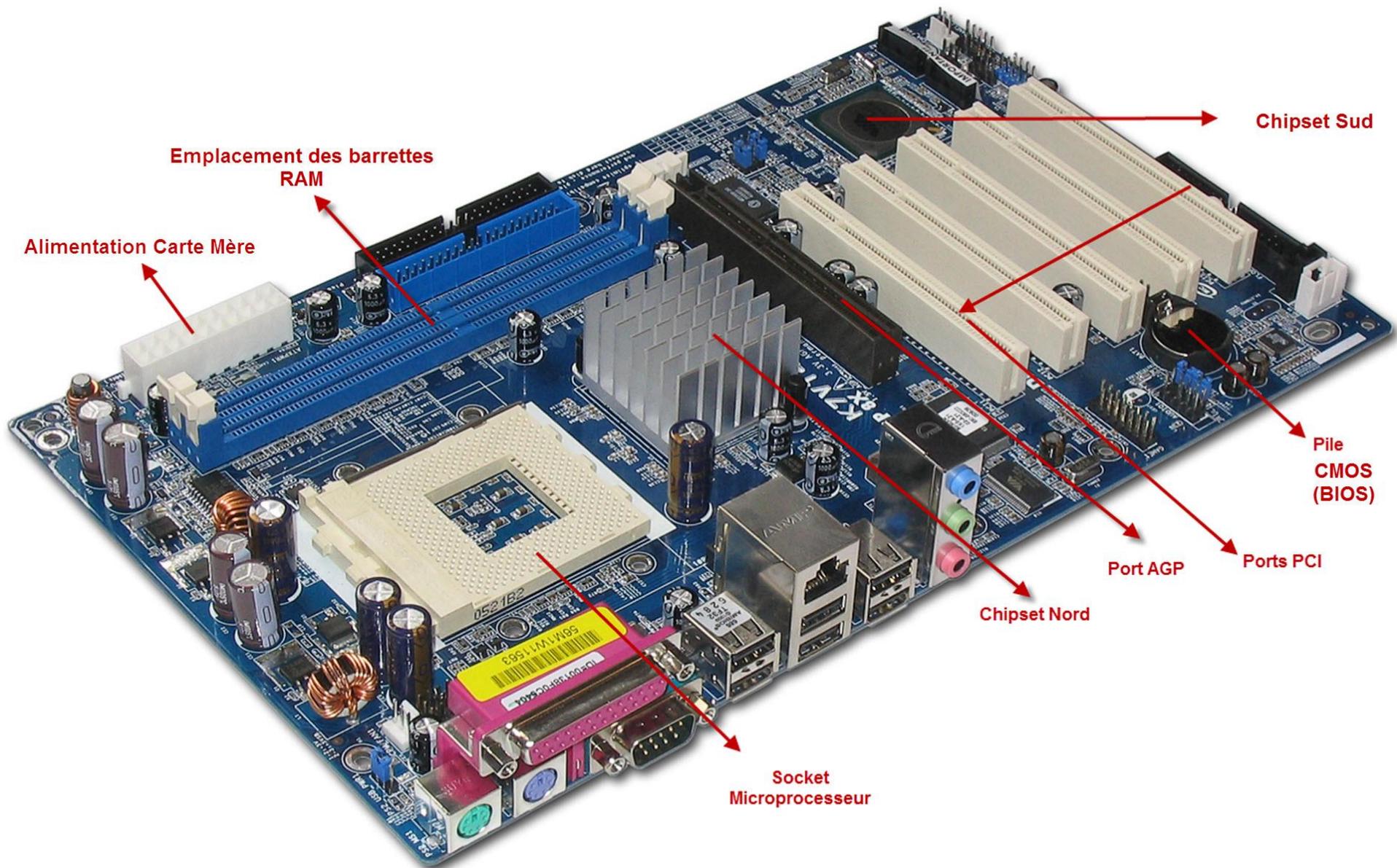


L'alimentation

- **Connecteur ATX 20/24 broches** : c'est celui qui permet la mise sous tension de la carte mère
- **Connecteur d'alimentation auxiliaire de 4 à 8 broches (ATX P4)**. Ce connecteur, appelé "ATX-P4" (ou aussi ATX 12V), fut introduit par Intel pour les pentium 4 (d'où son nom). Il se branche sur la carte mère et il est exclusivement réservé à l'alimentation du processeur
- **Connecteur Molex** il sert à brancher les disques dur PATA et les unités optiques (lecteur/graveur), Au second plan, le connecteur nécessaire pour les lecteurs de disquette 3,5"
- **Connecteur SATA**, il sert à alimenter tous les disques dur et lecteurs optiques de cette norme
- **Connecteur « PCI Express »** pour carte graphique : certaines cartes graphiques nécessitent une alimentation en provenance direct du bloque principal. Il existe deux versions : 6 ou 8 broches



La carte mère



La carte mère

- La carte mère (en anglais « mainboard » ou « motherboard ») est un circuit imprimé servant à interconnecter toutes les composants d'un ordinateur.

- Elles sont classifiées notamment selon les caractéristiques suivantes :
 - **le facteur d'encombrement** : On désigne généralement par le terme « facteur d'encombrement » (ou facteur de forme, en anglais form factor), la géométrie, les dimensions, l'agencement et les caractéristiques électriques de la carte mère. Afin de fournir des cartes mères pouvant s'adapter dans différents boîtiers de marques différentes, des standards ont été mis au point (ATX, BTX, ITX,)
 - **le chipset** : Circuit qui contrôle la majorité des ressources (interface de bus du processeur, mémoire cache et mémoire vive, slots d'extension,...)
 - **le type de support de processeur ou Socket** : Il s'agit d'un connecteur carré possédant un grand nombre de petits connecteurs sur lequel le processeur vient directement s'enficher).
 - **les connecteurs d'entrée-sortie**

La carte mère

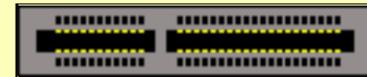
■ PCI (Peripheral Component Interconnect)



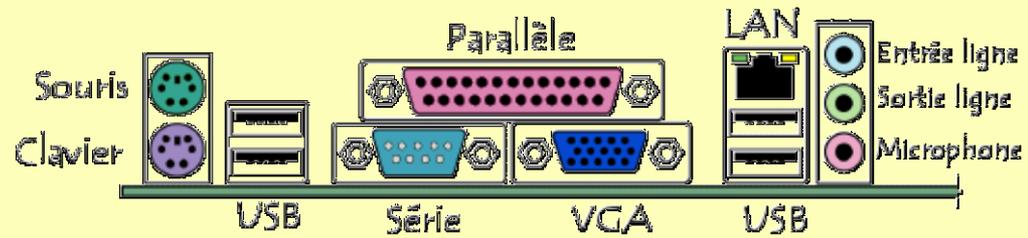
- Deux cartes PCI peuvent dialoguer entre elles sans passer par le processeur. Il fonctionne en interface parallèle

■ PCI Express (Peripheral Component Interconnect Express, noté PCI-E ou 3GIO pour «Third Generation I/O»)

- Il fonctionne en interface série, ce qui lui permet d'obtenir une bande passante beaucoup plus élevée
- Il se décline en plusieurs versions, 1X, 2X, 4X, 8X, 12X, 16X et 32X, permettant d'obtenir des débits jusqu'à 8 Go/s



La carte mère



La carte mère



Standard-ATX



Micro-ATX



Mini-ITX

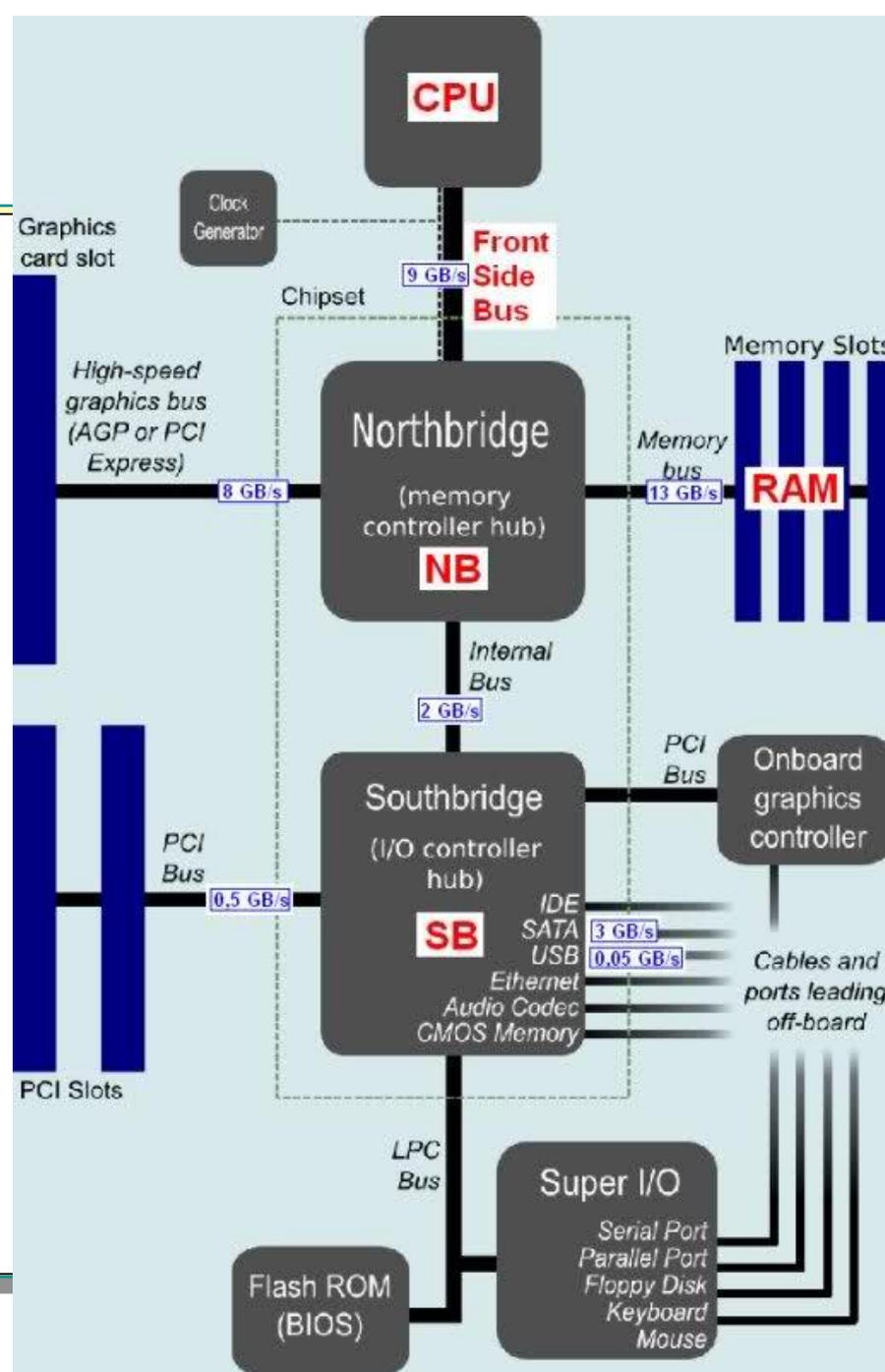


Nano-ITX



Pico-ITX

La carte mère



Le processeur

- **CPU (Central Processing Unit) soit Unité Centrale de Traitement** : Il permet de manipuler des informations numériques, c'est-à-dire d'exécuter des instructions codées sous forme binaire.
- **Un processeur est caractérisé par :**
 - Son fabricant, sa famille : Intel (contraction de Integrated Electronics) i3, i5, i7, i9
AMD (Advanced Micro Devices) AMD Ryzen 3, 5,7, 9
 - Sa fréquence d'horloge exprimée en Hertz (Hz) : C'est le nombre de calculs simples que le CPU peut effectuer en une seconde : plus elle est élevée, plus le processeur est rapide.
 - Son socket : Le socket détermine la forme du connecteur entre le processeur et la carte mère.
 - Sa mémoire cache : C'est une mémoire dédiée au processeur (cela lui permet de stocker des données dont il a souvent besoin). Il y a trois niveaux de cache notés L1, L2 et L3 : le cache de niveau L1 étant le plus petit et le plus rapide (proche du CPU) et le L3 étant le plus gros et le plus lent.
 - Sa fréquence du Front Side Bus (FSB) : Un bus relie le processeur au reste de la carte mère pour communiquer (notamment avec le northbridge). Plus sa fréquence est élevée, plus la machine est performante.

Mémoire vive (RAM)

- La mémoire vive, appelée RAM (Random Access Memory) est un type de mémoire à accès aléatoire et en lecture-écriture (par opposition à lecture seule). C'est une mémoire volatile car toutes les données sont perdues à l'arrêt de l'alimentation électrique.
- La mémoire vive permet de stocker (écrire) et retrouver (lire) des données utiles à l'exécution des logiciels : variables, applications, bibliothèques de fonctions, etc. Son contenu est conservé tant que l'ordinateur est allumé. A l'extinction de celui-ci, le contenu de la RAM est perdu.
- La quantité de RAM exprimée en octets joue un rôle important dans les performances de l'ordinateur. Plus il y a de mémoire vive, plus le nombre d'applications exécutables "simultanément" est grand. Historiquement son prix est élevé, un mécanisme permettant d'émuler la mémoire sur un disque dur a été créé mais avec une perte de performances.
- SDRAM (Synchronous Dynamic RAM), DDR SDRAM (Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM), SO-DIMM, (Small Outline Dual in-line Memory Module, module mémoire de petit format à double rangée »)

Mémoire vive (RAM)



30 pin SIMM



72 pin SIMM



MicroDIMM
(rare)



184 pin RAMbus RDRAM RIMM



100 pin DIMM
printer RAM



72 pin SODIMM
(rare)



144 pin SDRAM
SODIMM



200 pin DDR
SODIMM



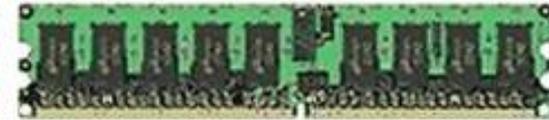
200 pin DDR-2
SODIMM



168 pin SDRAM DIMM

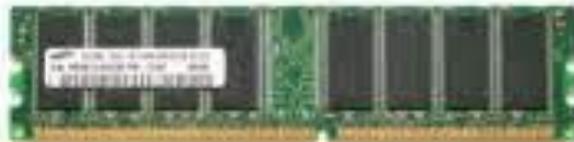


184 pin DDR DIMM



240 pin DDR-2 DIMM

DDR



DDR3



DDR2



DDR4



La carte graphique

- Une carte graphique (ou carte vidéo ou carte 3D ou carte accélératrice) s'occupe de décharger le processeur des calculs d'affichage. Un ordinateur peut avoir plusieurs cartes vidéo.
- Les cartes graphiques sont optimisées soit pour l'affichage des logiciels de dessins (CAO, DAO) soit pour le gaming (jeux vidéo)
- Un processeur graphique appelé GPU (Graphical Processing Unit) constitue le cœur de la carte graphique. Il est chargé de traiter les images en fonction de la résolution et de la profondeur de codage sélectionnée.
- La mémoire vidéo chargée de conserver les images traitées par le processeur graphique avant l'affichage. Plus la quantité de mémoire vidéo est importante, plus la carte graphique pourra gérer de textures lors de l'affichage de scènes en 3D.

La carte graphique

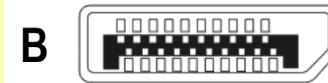
- L'interface correspond au type de bus utilisé pour connecter la carte graphique à la carte mère. C'est le bus PCI Express qui est utilisé pour obtenir les meilleures performances. Il est également possible d'ajouter une carte vidéo connectée à un port USB mais avec une perte de performances importantes.

La carte graphique



La carte graphique : Quizz

1. DVI i
2. DVI A
3. DVI D
4. VGA
5. Display Port
6. Mini Display Port
7. HDMI



Disque Dur

- Le disque dur permet de conserver les données de manière permanente, contrairement à la mémoire vive, qui s'efface à chaque redémarrage de l'ordinateur
- Le disque dur est relié à la carte-mère par l'intermédiaire d'un contrôleur de disque dur faisant l'interface entre le processeur et le disque dur. Le contrôleur de disque dur gère les disques qui lui sont reliés, interprète les commandes envoyées par le processeur et les achemine au disque concerné.
- Un disque dur est constitué non pas d'un seul disque, mais de plusieurs disques rigides empilés à une très faible distance les uns des autres et appelés plateaux. Les disques tournent très rapidement autour d'un axe (à plusieurs milliers de tours par minute)
- La lecture et l'écriture se fait grâce à des têtes de lecture situées de part et d'autre de chacun des plateaux. Ce sont des électro-aimants qui se baissent et se soulèvent pour pouvoir lire l'information ou l'écrire. Les têtes ne sont qu'à quelques microns de la surface, elles sont mobiles latéralement afin de pouvoir balayer l'ensemble de la surface du disque.

Disque Dur

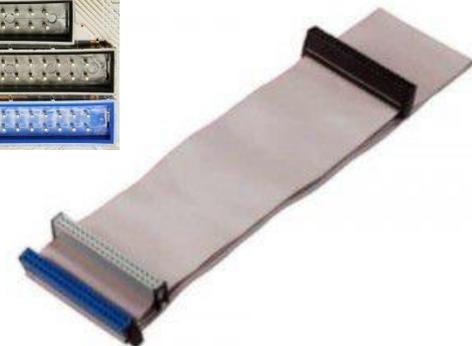
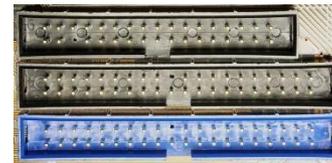
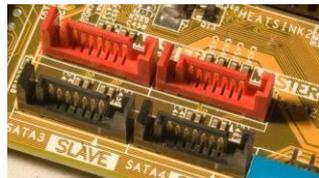
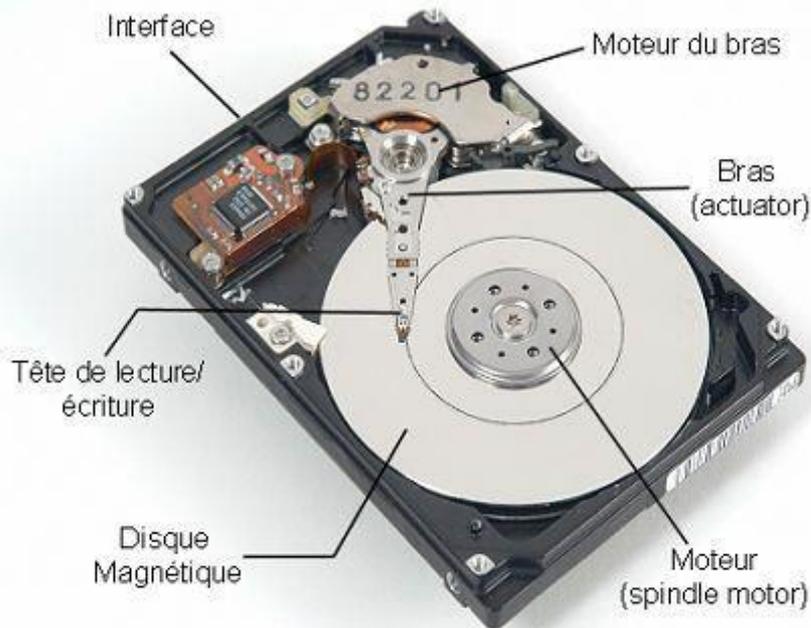
■ Un disque dur se caractérise par les données suivantes :

- **Capacité** : volume de données pouvant être stockées sur le disque, exprimée en Go (Giga octets) ou To (Tera octets)
- **Interface** : il s'agit de la connectique du disque dur. Les principales interfaces pour disques durs sont l'IDE et le SATA
- **Taille** : on distingue les disques d'une taille de 3,5" prévu pour les PC de bureaux des disques 2,5" pour PC portables.
- **Taux de transfert** : quantité de données pouvant être lues ou écrites sur le disque par unité de temps. Il s'exprime en bits par seconde.
- **Vitesse de rotation** : vitesse à laquelle les plateaux tournent, exprimée en tours par minutes (notés rpm pour rotations par minute). La vitesse des disques durs est de l'ordre de 7200 à 15000 rpm. Plus la vitesse de rotation d'un disque est élevée meilleur est le débit du disque. En revanche, un disque possédant une vitesse de rotation élevée est généralement plus bruyant et chauffe plus facilement.

Disque Dur

- **Le Solid State Drive (SSD) est constitué de plusieurs puces de mémoire flash et ne contient aucun élément mécanique. Les temps d'accès sont très rapides (environ 10 fois plus rapide que des disques durs classique) pour une consommation très inférieure.**
- **Le disque dur hybride est un disque dur (HDD) qui contient un module de mémoire Flash utilisé dans les disques SSD. Cette technologie intermédiaire a permis de diminuer les couts lorsque le prix des disques SSD était élevé. Cette technologie est toujours utilisée dans les serveur avec un mécanisme automatisé de transfert des données entre les disques SSD et HDD. Les données les plus utilisées se trouvent dans le SSD.**

Disque dur mécanique HDD



Disque dur à mémoire flash SSD



SATA



mSATA

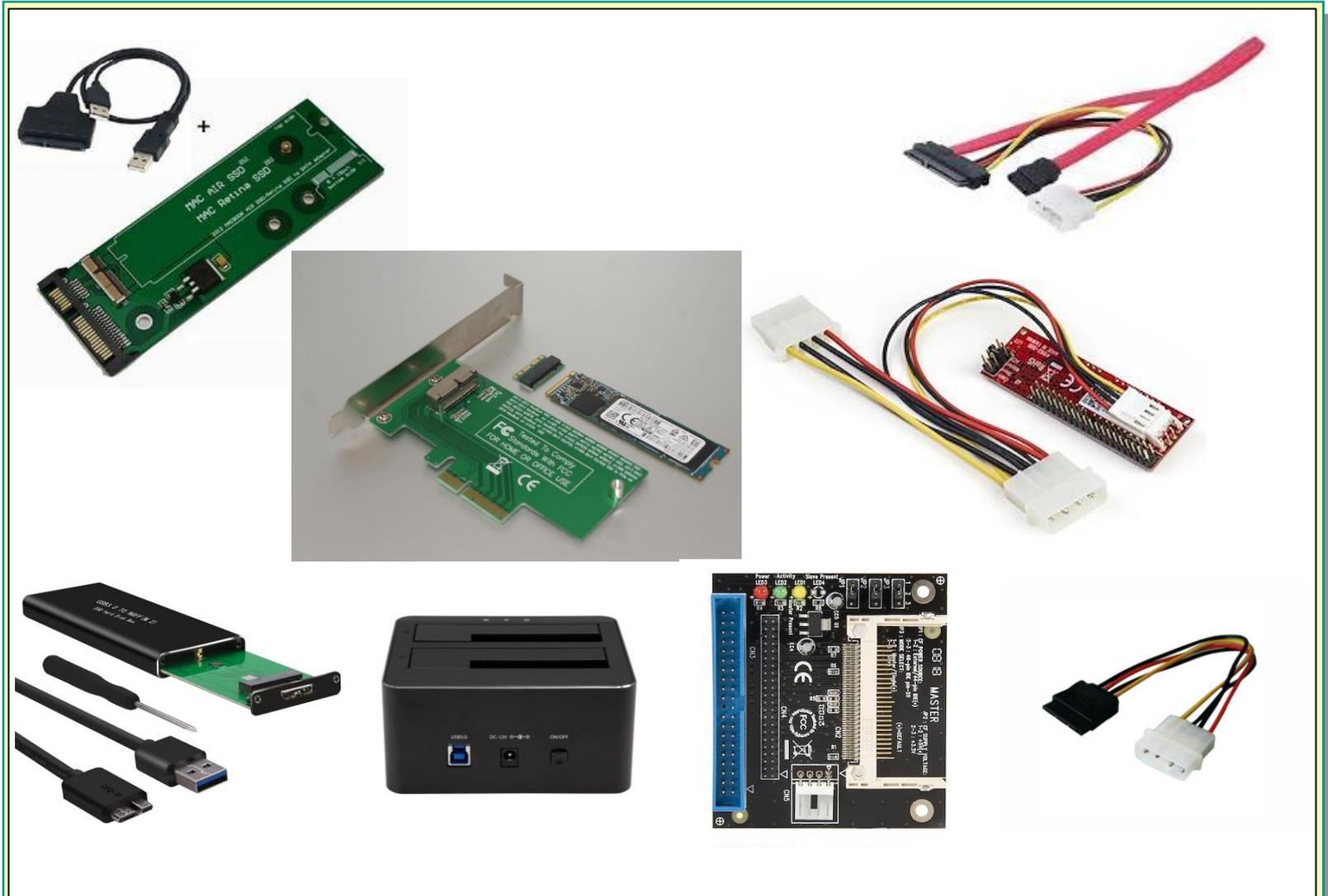


SSD M.2



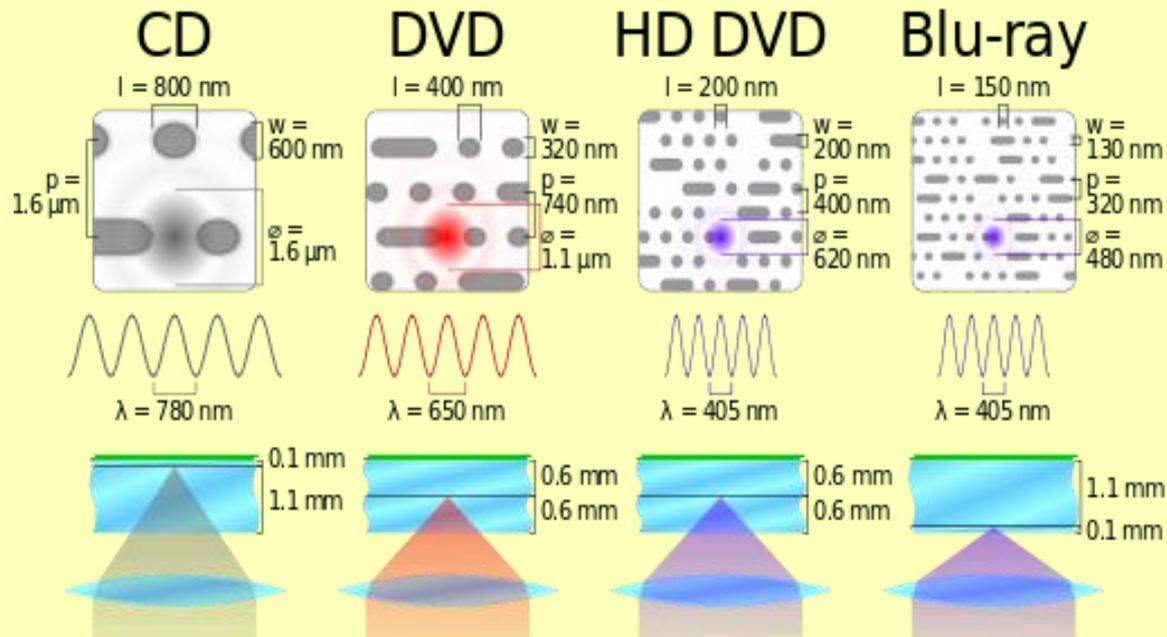
SSD M.2 en PCIe (NVME)

Convertisseurs pour disque dur



Le lecteur/graveur optique (cd – dvd – bd)

- Un lecteur de disque optique est un appareil qui lit au moyen d'une diode laser les disques optiques appelés (Compact Disc), DVD (Digital Versatil Disc) ou BD (Blu-ray Disc). Un graveur de disque optique à diode laser permet d'écrire des données sur un support.
- Le type de laser utilisé est différent pour les CD-DVD (rouge) et les BD (bleu). De ce fait, il faut adapter le type de lecteur/graveur au support utilisé.



Le lecteur/graveur optique (cd – dvd – bd)

- Il existe des supports à lecture seule ou réinscriptibles (effacer puis réécrire). Dans leur dénomination « R » signifie Recordable soit enregistrable une fois, « RW » ou « RE » signifie Rewritable soit réinscriptible.
- Capacité maximale des supports : CD 650 Mo, DVD 18 Go, BD 50Go
- Les vitesses de lectures et d'écriture sont données par un coefficient $\times 1$ qui correspond à 150 Ko/s pour un CD, 1350 Ko/s pour les DVD, 4,5Mo/s pour les BD .
- Interface : IDE, SATA, USB, FireWire

La carte réseau

- La carte réseau (NIC Network Interface Card) constitue l'interface entre l'ordinateur et le câble du réseau. La fonction d'une carte réseau est de préparer, d'envoyer et de contrôler les données sur le réseau.
- Chaque carte dispose d'une adresse unique, appelée adresse MAC, affectée par le constructeur de la carte. La liste de tous les constructeurs de cartes réseau est répertoriée dans un fichier OUI (Organizationally Unique Identifier)
- Il existe autant de cartes réseau que de moyens de transmettre l'information : cuivre (RJ45), fibre optique, Wifi, Lifi, ...
- Les cartes réseaux des serveurs ont une vitesse de transmission beaucoup plus importante et disposent de nombreuses options dans le but d'optimiser le trafic réseau.

Serveur



HP ML 350E Gen 8



HPE ML110 Gen 10



HP DL580 Gen 9



HPE DL385 Gen 10

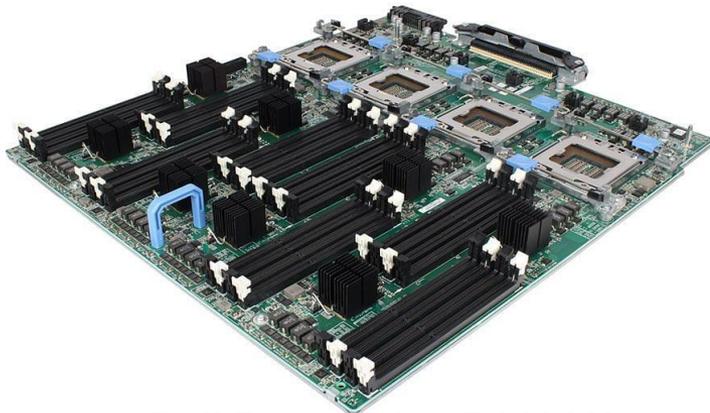


Dell Poweredge 1950

Serveur



HP ML350 Gen9

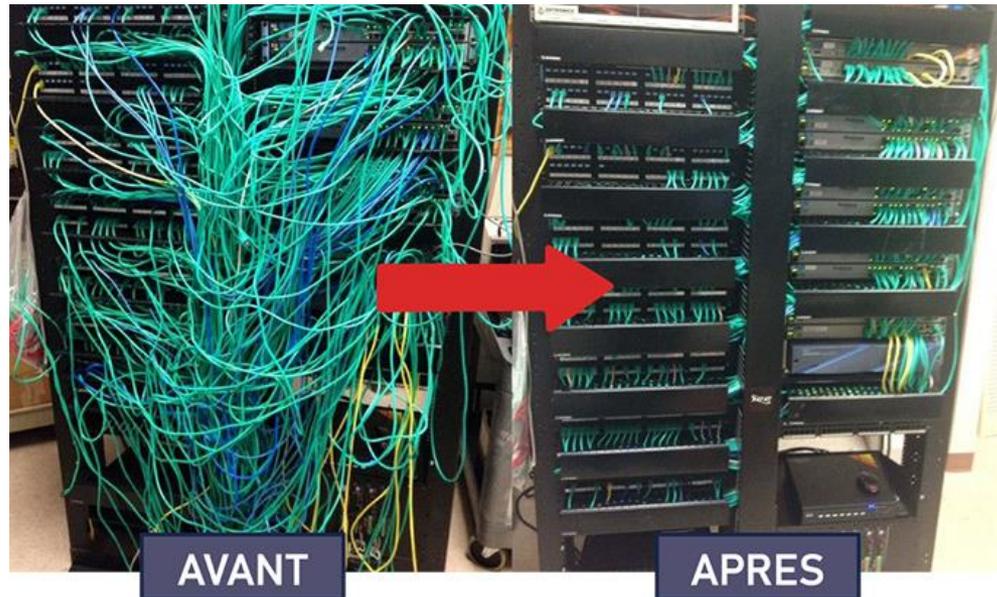


Dell PowerEdge R810 V1



**HP ProLiant BL460C
WS460C Gen8 E5-V2**

Baie serveur / Baie câblage



Serveur : Tolérance de panne



Disque dur : Tolérance de panne

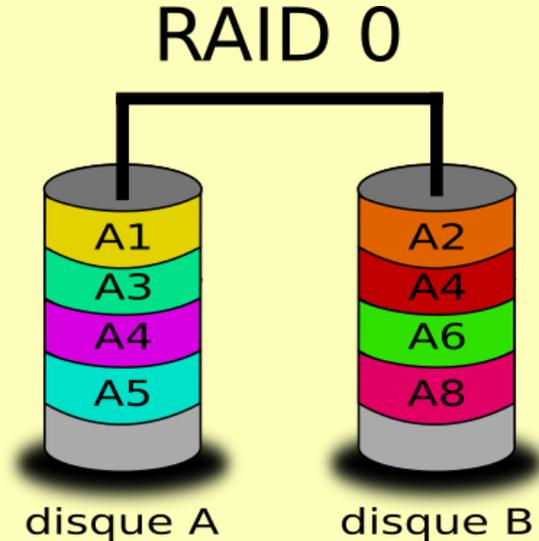
Le RAID (Redundant Array of Independent Disks) soit « regroupement redondant de disques peu onéreux » est un ensemble de techniques permettant de répartir des données sur plusieurs disques durs afin d'améliorer soit les performances, soit la tolérance aux pannes de l'ensemble du ou des systèmes.

Les types de RAID les plus utilisés aujourd'hui :

- RAID 0 : volume agrégé par bandes (striping en anglais)

est l'association d'au minimum deux disques dur. Pas de tolérance de panne mais augmentation des performances

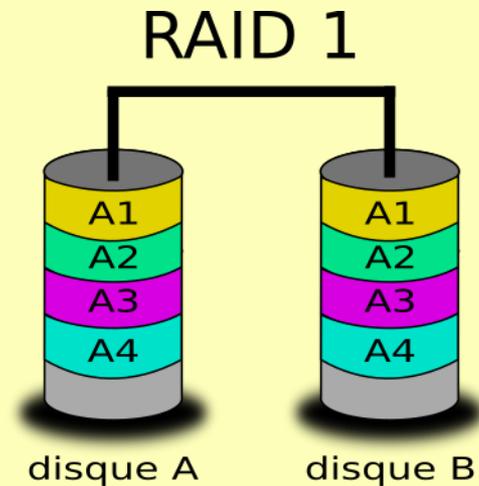
La capacité de la grappe est égale à la capacité maximale du plus "petit" disque dur multipliée par le nombre de disques durs. L'association par bandes (striping) signifie en effet que les données sont réparties entre les disques durs par bandes égales.



Disque dur : Tolérance de panne

- **RAID 1** : composé de deux disques dur, l'un est la copie de l'autre. En cas de panne l'autre prends le relais.

La capacité de l'unité de stockage est égale à la capacité maximale du plus "petit" disque dur de la grappe. Il est fortement recommandé avec RAID 1 d'utiliser des disques dur de taille identiques.

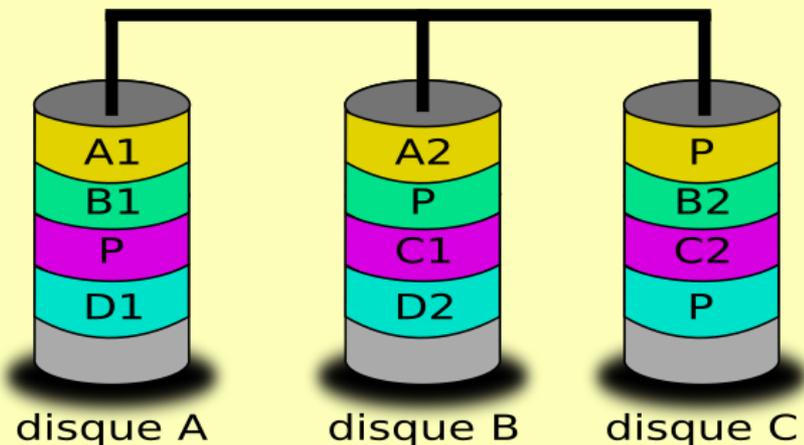


Disque dur : Tolérance de panne

- RAID 5 : composé au minimum de trois disques dur. Deux disques enregistrent la données et le troisième une parité. L'un des trois tombe en panne, le système peut reconstruire la donnée manquante avec une donnée et sa parité.

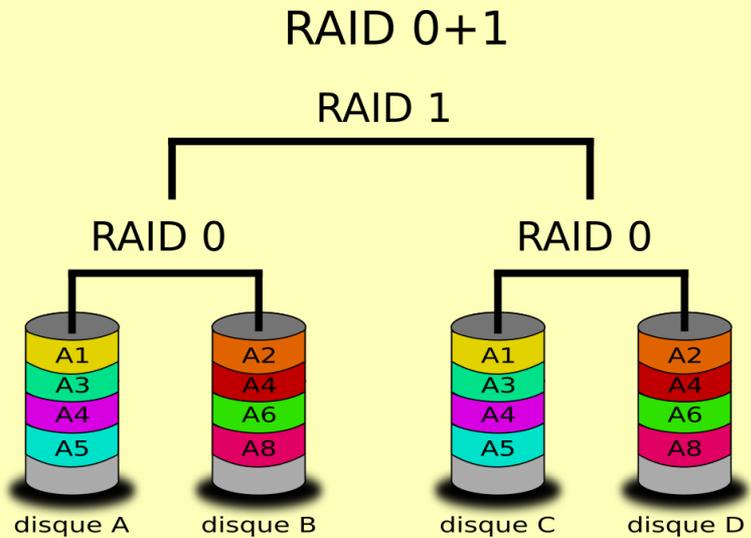
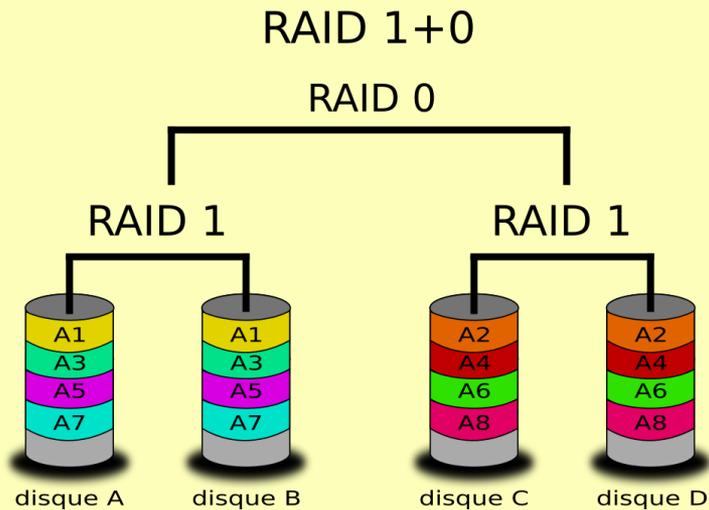
Les blocs de parités sont distribués entre les différents disques. Par exemple, pour une grappe de 3 disques durs, le système va écrire les premières données dans des bandes des disques A et B. La parité, calculée en fonction des données de A et B, est écrite sur le disque C. Les données suivantes sont écrites ensuite sur B et C, le bloc de parité est écrit sur A.

RAID 5



Disque dur : Tolérance de panne

- Combinaison des différents types de RAID



NAS (Network Attached Storage)

Le NAS (Network Attached Storage), permet d'accéder au(x) disque(s) dur à travers le réseau local.

■ Il dispose :

- D'une ou plusieurs interfaces réseau (RJ45, Fibre Optique, ...) permettant d'accéder aux données. Il y a donc une ou plusieurs adresses IP.
- D'une interface interne permettant d'y connecter un ou plusieurs disques dur : SAS, SATA, M2, ...
- D'un contrôleur de disque dur évolué permettant de gérer plusieurs types de RAID

SAN (Storage Area Network)

- Un réseau de stockage ou SAN (Storage Area Network) est un réseau spécifiquement dédié à l'interconnexion de ressources de stockage en mode bloc avec des serveurs. Il permet à un serveur d'accéder à des ressources de stockage distantes comme s'il s'agissait d'un disque dur local.
- L'intérêt majeur des SAN est qu'ils ont permis de mutualiser une ressource coûteuse, le stockage, entre de multiples serveurs, tout en simplifiant l'administration du stockage.
- On appelle SAN, un réseau fibrer Channel composés de trois éléments : des cartes hôtes ou HBA (Host Bus Adapters), des commutateurs et un réseau filaire en cuivre ou en fibre optique pour relier l'ensemble de ces éléments.
- Le protocole iSCSI permet d'émuler un SAN réalisé avec des éléments standards du marché et donc pour un montant très inférieur à celui d'une solution Fiber Channel.

Cluster

Au sein d'un système informatique, un cluster de serveurs est un groupe de serveurs et d'autres ressources indépendantes fonctionnant comme un seul système.

Les serveurs sont généralement situés à proximité les uns des autres, et sont interconnectés par un réseau dédié. Ainsi, les clusters permettent de profiter d'une ressource de traitement de données centralisée. Un ordinateur client dialogue avec le groupe de serveurs comme s'il s'agissait d'une seule machine.

Les groupes de serveurs sont conçus pour les applications dont les données sont fréquemment mises à jour. Ils sont généralement utilisés pour les serveurs de fichiers, les serveurs d'impression, les serveurs de bases de données, et les serveurs de messagerie.

Les clusters sont de plus en plus utilisés au sein de la communauté scientifique, pour répondre à besoins croissants en matière de calculs à haute performance (HPC). On les utilise aussi beaucoup dans le domaine de l'imagerie numérique, pour les images de synthèse.

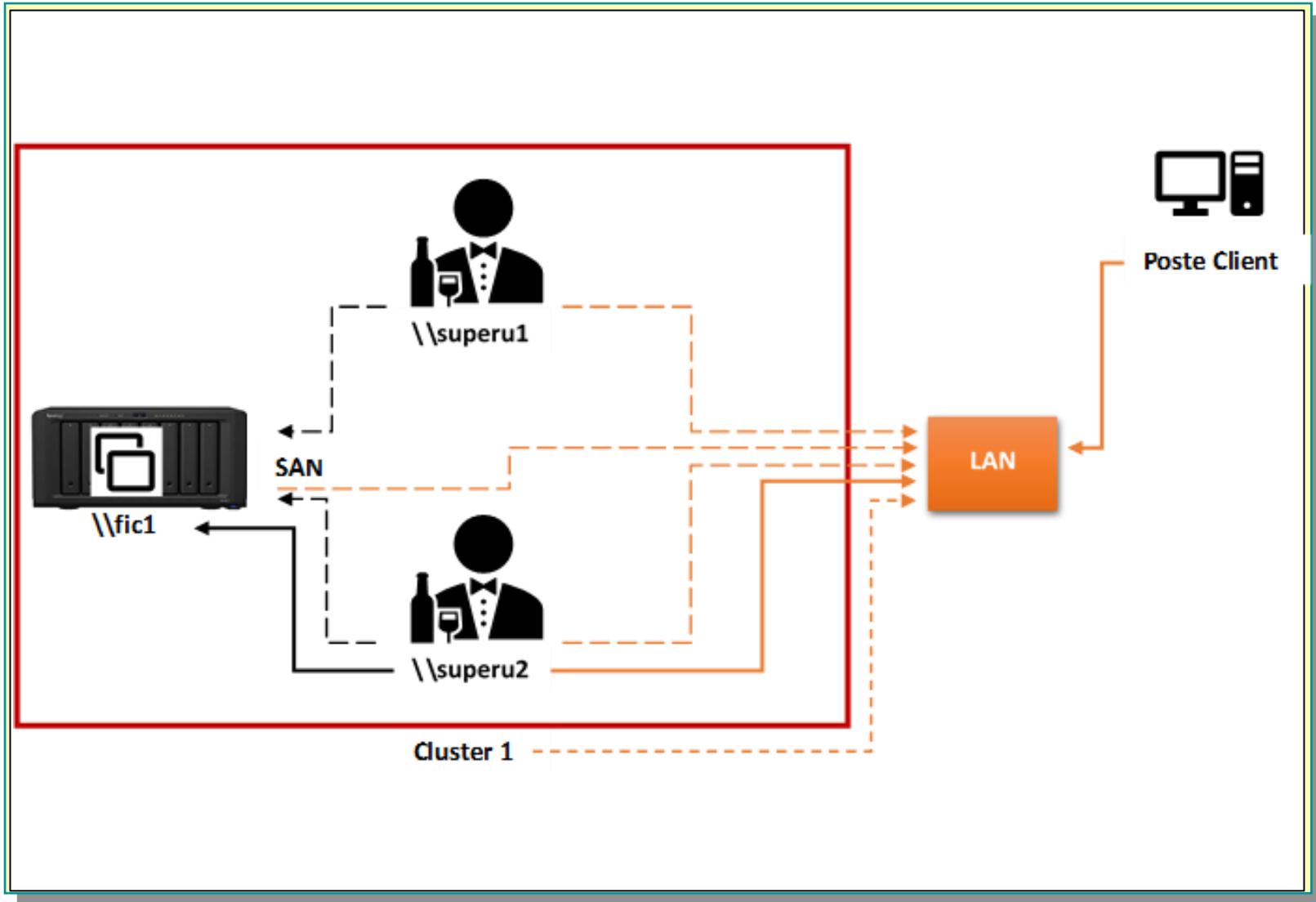
Cluster

Les grappes de serveurs sont aussi utilisées dans le domaine de l'informatique de gestion afin de minimiser l'impact d'une éventuelle panne de serveur sur la disponibilité d'une application. Pour ce faire, les entreprises déploient également des réseaux de stockage.

Un cluster offre une disponibilité élevée, et parfois une répartition de la charge et des fonctionnalités de calcul parallèle. Cela permet à de simplifier la maintenance physique et également de faciliter la montée en charge et la gestion des ressources (processeurs, mémoire vive, disques durs, bande passante réseau...).

Quand une erreur survient sur l'un des ordinateurs du cluster, les ressources sont redirigées et la charge de travail est redistribuée vers un autre ordinateur du cluster.

Cluster

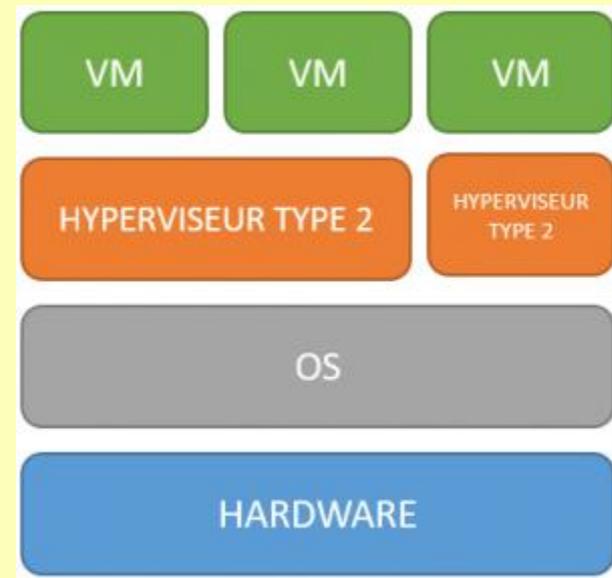
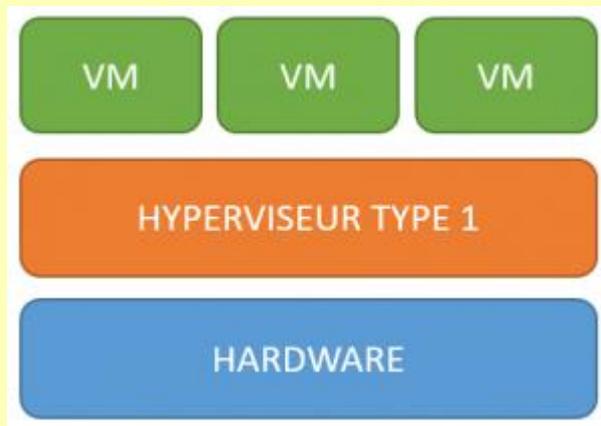


La virtualisation

- La virtualisation consiste à faire fonctionner sur un seul ordinateur plusieurs systèmes d'exploitation comme s'ils fonctionnaient sur des ordinateurs distincts.
- Chaque ordinateur virtuel se partage les ressources de l'ordinateur physique qui l'héberge.
- Un ordinateur physique peut héberger plusieurs ordinateurs virtuels, chacun pouvant avoir un système d'exploitation (OS) différent.
- Dans un Cluster, un ordinateur virtuel peut être transféré d'un serveur à un autre sans arrêt d'exploitation. Les utilisateurs ne se rendent pas compte de ce changement.
- Il est également possible de virtualiser le réseau et le stockage dans des environnements complexes.

La virtualisation : Les hyperviseurs

- Un hyperviseur est une couche logicielle située entre le matériel et les ordinateurs virtuels (VM pour Virtual Machine). Son rôle est de partager les ressources physiques entre chaque ordinateur virtuel.
- Plus l'hyperviseur est proche du matériel, meilleures sont les performances.



La virtualisation : Les hyperviseurs

- Les principaux fournisseurs d'hyperviseur

Hyperviseur de type 1	Hyperviseur de type 2
VMware vSphere	Virtual Box (Open Source)
Citrix XenServer	VMware Workstation
Microsoft Hyper-V (intégré à Windows Server)	Parallels Desktop
KVM (Linux)	

La virtualisation des applications

- La virtualisation des applications consiste à faire fonctionner chaque application dans un environnement isolé.
- L'objectif est de pouvoir faire fonctionner sur le même ordinateur des applications incompatibles entre elles ou plusieurs versions d'une même application.

Contrôle des acquis

- Les composants d'un ordinateur et d'un serveur
- Les différents éléments de la tolérance de panne
- La virtualisation