

# Cours de structure des ordinateurs et des réseaux (niv 0) HEAJ 09-10

***Chers étudiants,  
voici la version imprimée du syllabus électronique. Elle ne comporte que les matières référencées "niveau 1" et "niveau 2" qui sont à connaître pour l'examen en plus des différents slides de support théorique utilisés au cours des différentes séances.***

Liste des sujets :

- [Les BUS informatiques](#)
- [Les microprocesseurs](#)
- [Les différentes mémoires](#)
  - [Les écrans](#)
  - [Les réseaux locaux](#)
- [Les imprimantes et les scanners](#)
- [Les claviers, souris et pointing devices](#)
- [Les protocoles de communication](#)
  - [Le traitement du son](#)

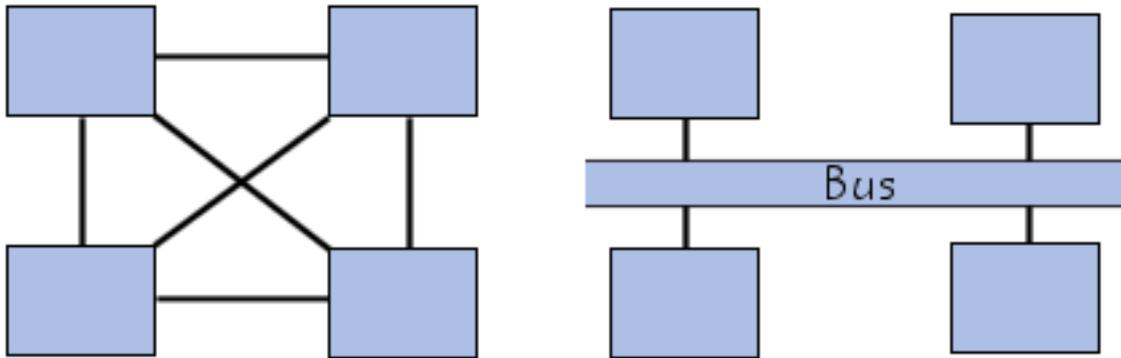


## Les Bus informatiques (niv 1)

### 1. Introduction

En informatique, on appelle BUS l'ensemble des liaisons physiques (câbles, pistes de circuits imprimés, etc) pouvant être exploités en commun par plusieurs éléments matériels afin de les faire communiquer. Les BUS ont donc pour but de réduire le nombre de voies nécessaires à la communication entre les différents composants de l'ordinateur.

[Caractéristiques d'un bus informatique \(niveau 2\)](#)



On peut classer les différents bus en deux catégories : les BUS internes à l'unité centrale et les BUS externes.

### 2. BUS internes

Ils servent à connecter entre-eux les différents composants internes de l'unité centrale. Au sein même de cette catégorie la distinction peut être faite entre les bus "système" qui interconnectent la mémoire centrale et les contrôleurs des périphériques au microprocesseur, et les bus qui connectent les différents périphériques à leurs contrôleurs. Dans le cadre de cette formation nous ne retiendrons que ces derniers comme bus internes.

Les BUS internes les plus connus sont, dans leur ordre d'apparition sur le marché :

- **le Bus ATA ou IDE**

Le port IDE (pour Integrated Drive Electronics) est une connexion pour tous les stockages dits « de masse » (Disque dur, Lecteur CD, DVD) son nom officiel est ATA (Advanced Technology Attachment) IDE en étant simplement une version.

Ils relient par une nappe dite IDE le périphérique à la Carte Mère. Il n'est plus utilisé dans les machines neuves, remplacé par le SATA. La norme ATA est aujourd'hui aussi appelée P-ATA (pour Parallel ATA). [....Plus d'info \(niveau 2\)](#)

- **Le Bus PCI**

Le Peripheral Component Interconnect (PCI) est un standard de BUS interne permettant de connecter des cartes d'extension sur la carte mère d'un ordinateur. Deux cartes PCI peuvent communiquer entre elles sans passer par le processeur.

Exemples de PCI : la carte son, la carte graphique (actuellement, on utilise plutôt le PCI-Express), la carte réseau. [.....Plus d'info \(niveau 2\)](#)

- **Le Bus PCI-Xpress ou PCI-X**

Il fonctionne comme le Bus PCI mais avec de meilleures performances. [.....plus d'infos \(niv 2\)](#)

- **Le Bus AGP**

Le Advanced/Accelerated Graphics Port, ou Port Graphique Avancé/Accéléré, est un port interne destiné uniquement aux cartes graphiques. Bien plus rapide et performant que le PCI . [.....Plus d'info \(niveau 2\)](#)

- **Le Bus PCI-Express ou PCIe**

Le PCI-Express est une version plus petite et bien plus rapide du PCI grâce au passage de la technique de transmission parallèle à la technique de transmission série.

[.....plus d'infos \(niv 2\)](#)

- **SATA**

Le standard Serial ATA (S-ATA ou SATA) est un BUS permettant la connexion de périphériques de stockage haut débit sur les ordinateurs de type PC. Dans les PC actuels, le SATA a remplacé la norme ATA parce que les nappes de type ATA n'étaient pas faites pour supporter de trop hautes fréquences, ce qui en limitait les performances.

[.....Plus d'info \(niveau 2\)](#)

### **3. BUS externes**

- **Définition**

Le BUS externe, aussi appelé BUS d'extension ou d'entrée/sortie, relie le microprocesseur aux périphériques d'entrée et de sortie, tels que l'écran, le clavier, la souris, etc.

- **Le Bus USB**

L'Universal Serial BUS, autrement dit l'USB, est un BUS informatique dit « à transmission série », servant à connecter des périphériques informatiques à un ordinateur. Le BUS USB permet de connecter des périphériques à chaud, et en bénéficiant du Plug and Play (brancher et allumer, en français).

[.....Plus d'info \(niveau 2\)](#)

## • Le Bus FireWire

Le FireWire a été mis au point (à la fin de l'année 1995) pour fournir un système d'interconnexion à haute vitesse, et nommé ainsi par Apple. Il s'agit d'un port permettant de connecter des périphériques tels que des caméras ou des disques durs externes à très haut débit. Il n'a pas rapporté le succès des clefs USB, bien qu'il soit plus performant. [.....plus d'infos\(niveau 2\)](#)

## • le port e-SATA

Il correspond à l'extension, par le biais d'un port, du bus SATA interne. [.....plus d'infos\(niveau 2\)](#)

## Caractéristiques d'un BUS (niv 2)

Un bus est caractérisé par le volume d'informations transmises simultanément.

Ce volume, exprimé en bits, correspond au nombre de lignes physiques sur lesquelles les données sont envoyées de manière simultanée. Une nappe de 32 fils permet ainsi de transmettre 32 bits en parallèle. On parle ainsi de « largeur » pour désigner le nombre de bits qu'un bus peut transmettre simultanément. D'autre part, la vitesse du bus est également définie par sa fréquence (exprimée en Hertz), c'est-à-dire le nombre de paquets de données envoyés ou reçus par seconde. On parle de cycle pour désigner chaque envoi ou réception de données.

De cette façon, il est possible de connaître le débit maximal du bus (ou taux de transfert maximal), c'est-à-dire la quantité de données qu'il peut transporter par unité de temps, en multipliant sa largeur par sa fréquence. Un bus d'une largeur de 16 bits, cadencé à une fréquence de 133 MHz possède donc un débit égal à :

$$16 * 133.10^6 = 2128 * 10^6 \text{ bit/s,}$$

$$\text{soit } 2128 * 10^6 / 8 = 266 * 10^6 \text{ octets/s}$$

$$\text{soit } 266 \text{ Mo/s}$$

Il existe des Bus d'adresse, de donnée, et de contrôle.

## BUS internes : le Bus ATA (niv2)

L'acronyme ATA (Advanced Technology Attachment) désigne un dispositif d'envoi d'informations du disque dur à la mémoire. D'après l'ANSI (American Normalisation and Standardisation Institute), le synonyme de « ATA » est « IDE ».

Les périphériques tels que les lecteurs de CD, CD-ROM et DVD pendant un temps, ainsi que les disques durs, sont reliés à la carte mère par ce que l'on appelle une nappe souple comportant un certain nombre de connecteurs en fonction de la version.

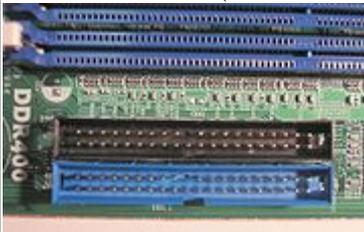
Utilisant une technique de transmission des données en parallèle ils sont donc composés de plusieurs fils côte à côte conduisant chacun 1 bit d'information. Leur aspect est donc une nappe de fils ou encore un câble plat (flatcable en anglais).

Une Nappe IDE



Ce câble plat connecte donc un périphérique interne à la carte mère à l'aide des connecteurs appelés "connecteurs IDE" (qui est l'ancienne appellation des bus ATA).

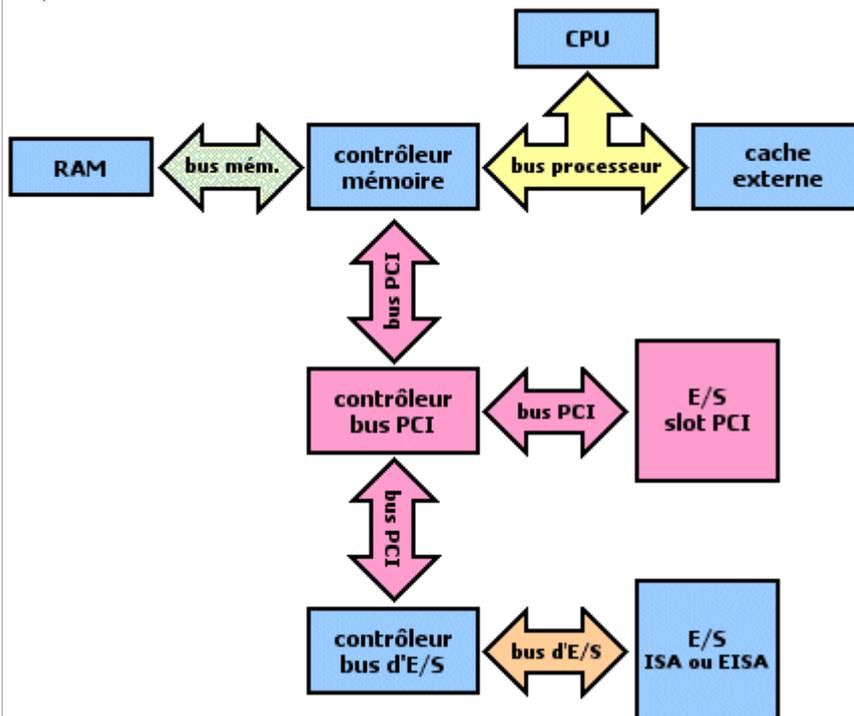
Deux Ports IDE (Noir et Bleu en bas de l'image)



Chaque port permet de brancher 2 périphériques. Une carte mère disposant de 2 ports IDE permet donc de brancher 4 périphériques de stockage.

## BUS internes : Le Bus PCI (niv 2)

Certains composants internes à la carte mère (le son, le réseau, etc.) sont généralement présents et utilisables sur le bus PCI. C'est le cas par exemple de contrôleurs intégrés au Northbridge, au Southbridge (cas actuels les plus fréquents : son, réseau...) ou des puces dédiées, soudés directement sur une carte mère haut-de-gamme (autrefois pour le son intégré, aujourd'hui pour des contrôleurs RAID supplémentaires, etc).

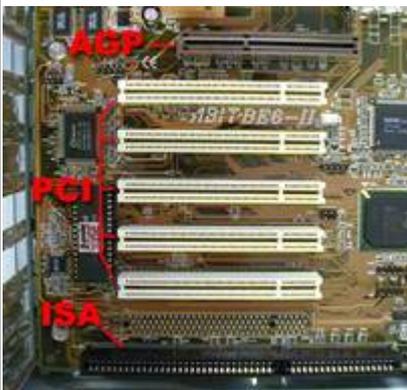


Le PCI est né en 1992.

Il permettait la connexion de cartes réseaux (Wifi et filaires), des cartes sons et avant que l'AGP n'existe il servait également à connecter les cartes graphiques.

Aujourd'hui il est remplacé par le PCI Express, une version plus petite et bien plus rapide de ce port.

Les Ports PCI sont en blanc sur cette photo



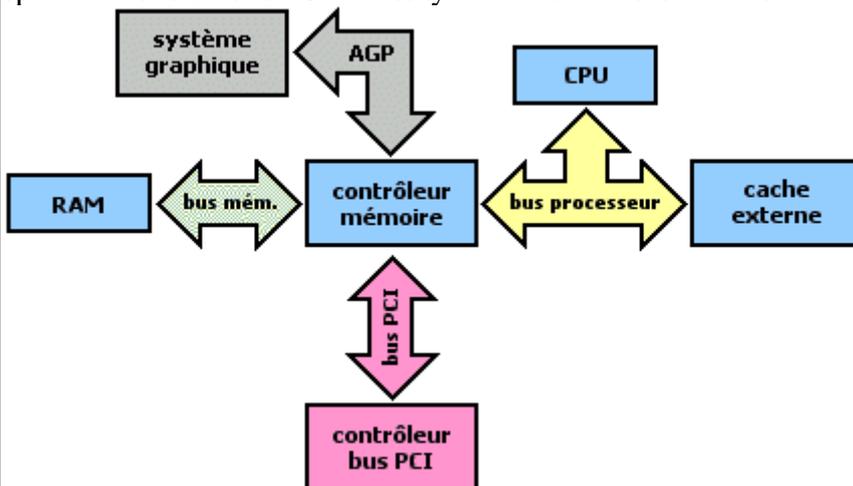
Tout comme le bus ATA ou IDE le bus PCI utilise une technologie de transmission parallèle des bits de données.

## BUS internes : Le Bus PCI-X (niv 2)

Parfois confondu avec le PCIexpress, le PCI-X (PCI-Xpress) n'est qu'une extension du PCI afin d'en augmenter ses performances. Aujourd'hui largement supplanté par le PCIexpress, il n'est pas utile d'en apprendre davantage dans le cadre de ce cours.

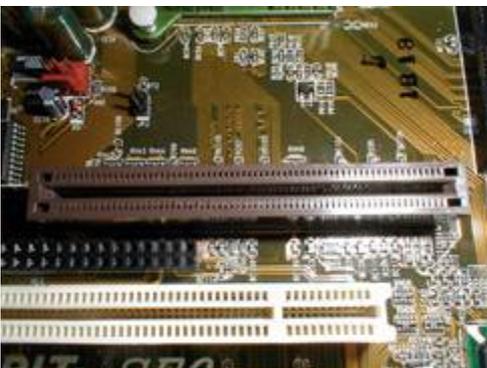
## BUS internes : Le Bus AGP (niv 2)

L'AGP a été inventé par Intel en 1996 pour améliorer l'affichage de vidéos et en 3D. L'AGP se base sur les spécifications du bus PCI en essayant de contrer ses défauts en ce qui concerne la vitesse et la mémoire.



Bien que basé sur les spécifications du bus PCI, l'AGP est un bus qui ne relie que 2 points : le microprocesseur et la carte graphique. Ainsi, ce bus AGP n'est pas partagé : les données occupent toute la bande passante possible. L'AGP alias AcceleratedGraphics Port soit traduit littéralement Port Graphique Accéléré servait de connecteur pour les cartes graphique, il a existé plusieurs modèles : de l'AGP 1x a l'AGP 8x, il est maintenant obsolète et a été remplacé par le PCI-Express. Il était généralement teinté de marron sur les cartes mères.

Un Port AGP :

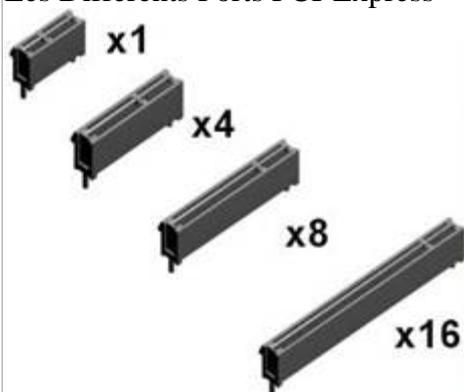


## BUS internes : Le Bus PCIe (niv 2 )

Afin de contourner la limitation en fréquence des données envoyées par une technique de bus parallèle, le PCI-express implémente une technologie de transmission des données en série (c-à-d les uns derrière les autres sur deux fils uniquement). Cette augmentation en fréquence permet d'atteindre des bandes passantes (nombre d'informations envoyées en une seconde) supérieures à celles des bus parallèles qui envoient plusieurs informations dans un même cycle (mais dont le nombre de cycles par seconde est limité). Le PCI-Express est donc une version plus petite et bien plus rapide que le plus rapide des PCI-X, il sert aujourd'hui à connecter les cartes graphiques dernières générations.

Il en existe différentes versions du 1x au 16x ayant chacun une taille propre afin de les reconnaître, ils sont généralement de couleur noire.

Les Différents Ports PCI-Express



## BUS internes SATA

Le standard Serial ATA est basé sur une communication en série : une voie est utilisée pour transmettre les données et l'autre sert à la transmission d'une sorte d'accusé de réception. Au total, la communication demande deux voies de transmission, chacune effectuée via deux fils, soit un total de quatre fils par transmission. Le câble utilisé par le Serial ATA est un câble rond composé de sept fils et terminé par un connecteur de 8 mm. Trois fils servent à la masse et les deux paires servent à la transmission de données.



Le connecteur d'alimentation est également différent : il est composé de 15 broches permettant d'alimenter le périphérique en 3.3V, 5V ou 12V et possède une allure similaire au connecteur de données.

La version e-SATA quant à elle est une version externe permettant de brancher un disque dur ou autre périphérique compatible.

Un Port e-SATA



## BUS externes : Le Bus USB

Il existe différents périphériques se connectant par USB : les périphériques de stockage de masse et disques durs externes, les imprimantes, souris, claviers, USB-IF (clefs USB permettant de se connecter à internet par WIFI), etc.

Il y a différentes normes d'USB :

- L'USB 1.0
- L'USB 2.0 : majoritairement utilisé aujourd'hui
- L'USB 3.0 ou USB 3.0G : apportera une grande amélioration aux débits de transferts.

Son symbole est le suivant :



Des Ports USB



**Le standard USB 1.0** propose deux modes de communication :

12 Mb/s en mode haute vitesse,

1.5 Mb/s à basse vitesse.

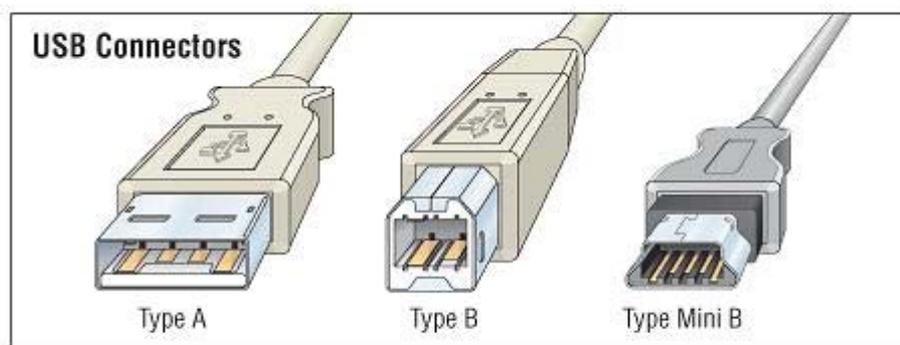
Le standard USB 1.1 apporte quelques clarifications aux constructeurs de périphériques USB mais ne modifie en rien le débit.

**La norme USB 2.0** permet d'obtenir des débits pouvant atteindre 480 Mbit/s. Les périphériques certifiés USB 2.0 portent le logo suivant :

La compatibilité entre périphériques USB 1.0, 1.1 et 2.0 est assurée. Toutefois l'utilisation d'un périphérique USB 2.0 sur un port USB à bas débit (i.e. 1.0 ou 1.1), limitera le débit à 12 Mbit/s maximum. De plus, le système d'exploitation est susceptible d'afficher un message expliquant que le débit sera bridé.

**La norme USB 3.0G** propose pour principale nouveauté un débit supérieur : 5 Gigabits/seconde. Alors que les 480 Mbps de l'USB 2.0 commençaient à se montrer, notamment pour les derniers disques durs ou clés USB, le passage à l'USB 3.0 devrait donner un coup de fouet non négligeable aux taux de transfert.

## Les Différents types de connecteurs :



## BUS externes : Le Bus FireWire (niv 2)

Le bus FireWire est fabriqué pour faire circuler des informations rapidement en temps réel. C'est Apple qui a donné le nom de FireWire à ce bus externe de norme IEEE 1394. Sony, quant à lui, l'a appelé i.Link.

On le reconnaît grâce à ce logo :



Il permet la connexion et la communication de périphériques à haut débit comme des magnétophones, des caméras, des disques durs externes, des imprimantes,... Il permet de connecter jusqu'à 63 périphériques.

Il est en quelques sortes le grand frère de l'USB nommé ainsi par Apple.

Il offre quelques différences comme son débit de transfert qui est plus élevé.

Il n'a malheureusement pas trouvé sa place dans le marché et est assez peu utilisé.

On peut le voir apparaître généralement sous le nom d'IEEE 1394

Concernant les débits, la version 1.0 était à 400 Mbits/sec alors que la version 2.0 est à 800 Mbits/sec, et la version 3.0 est à 3,2 Gbits/sec.

Des Ports Firewire



## BUS externes eSATA (niv 2)

La version e-SATA est une version externe du bus interne SATA permettant de brancher un disque dur ou autre périphérique compatible.

Un Port e-SATA



# Les microprocesseurs (niveau 1)

## Définition du microprocesseur :

Circuit intégré à haute densité d'intégration qui effectue les fonctions arithmétiques et logiques dans un micro ordinateur. Un microprocesseur est un processeur donc les composants ont été suffisamment miniaturisés pour être regroupés dans un circuit intégré.



[Les principales caractéristiques \(niveau 2\)](#)

## Emplacement :

Le microprocesseur principal de l'ordinateur est logé dans un socket situé sur la carte mère.

Des microprocesseurs plus spécialisés tels que des GPU sont situés sur les cartes graphiques. [plus d'infos de niveau 2](#)

## Fonctionnement :

Fonctionnellement, le processeur est la partie d'un ordinateur qui exécute les instructions et traite les données des programmes.

Le traitement du microprocesseur peut être arithmétique ou logique, spécialisé en mathématiques, multimédia, gestion de mémoire cache, etc.

Le fonctionnement du microprocesseur est réparti suivant une organisation interne et une organisation externe. [plus d'infos de niveau 2](#)

## Mémoire cache :

La mémoire appelée cache dans un microprocesseur est une mémoire vive fonctionnant à très haute vitesse qui a été intégrée au microprocesseur afin d'en augmenter son accessibilité en contournant ainsi les ralentissements provoqués précédemment par le bus de communication.

Elles sont réparties en trois niveaux : L1 (level 1), L2 (level 2) et L3 (level 3). [plus d'infos de niveau 2](#)

## Architecture et coeur (niv 2):

32 ou 64 bit?? Mono ou multi core?? [plus d'infos de niveau 2](#)

## Overclocking et refroidissement (niv 2):

L'Overclocking, est un moyen d'augmenter les performances d'un microprocesseur. En effet, lorsqu'on achète un ordinateur, on parle de configuration d'usine. C'est à dire, une configuration qui ne représente pas le maximum que l'ordinateur en question puisse fournir. Il y a donc un seuil, cette marge, est due aux différents facteurs capables de rendre instable un pc, dont la chaleur est l'ennemi juré. [plus d'infos de niveau 2](#)

Le microprocesseur est l'élément dans un PC qui chauffe le plus. Les constructeurs prévoient donc les techniques de refroidissement nécessaires à son refroidissement en usage normal. Mais lorsqu'il est overclocké, il faut augmenter son refroidissement avec des techniques plus performantes. [plus d'infos de niveau 2](#)

# Les principales caractéristiques d'un microprocesseur (niv 2)

Les principales caractéristiques d'un microprocesseurs sont:

1. le jeu d'instructions qu'il peut **exécuter**.  
Par exemple: additionner deux nombres, comparer deux nombres pour déterminer s'ils sont égaux, lequel est le plus grand,...
2. la **complexité** de son architecture.  
Cette complexité se mesure par le nombre de transistors contenus dans le microprocesseur.  
Plus le microprocesseur contient de transistors, plus il pourra effectuer des opérations complexes, et/ou traiter des chiffres de grande taille.
3. le nombre de **bits** que le processeur peut **traiter ensemble**.  
Les premiers microprocesseurs ne pouvaient traiter plus de 4 bits d'un coup. Ils devaient donc exécuter plusieurs instructions pour additionner des nombres de 32 ou 64 bits.  
Les microprocesseurs actuels peuvent traiter des nombres sur 64 bits ensemble.  
Le nombre de bits est en rapport direct avec la capacité à traiter de grands nombres rapidement, ou des nombres d'une grande précision.
4. la **vitesse** de l'horloge.  
Le rôle de l'horloge est de cadencer le rythme du travail du microprocesseur.  
Plus la vitesse de l'horloge augmente, plus le microprocesseur effectue de calculs en une seconde
5. Les **jeux d'instructions**  
Chaque microprocesseur ne peut exécuter qu'un certain nombre d'instructions en même temps. Ce qui est appelé jeux d'instructions.  
Il existe 2 jeux d'instructions différents :
  - Le jeu d'instructions simplifié, RISC, Des instructions simple qui le rende rapide, Facile à fabriquer et aussi de petite taille, ce jeu d'instructions est optimal pour faire monter la fréquence sans trop de difficulté
  - Le jeu appelée CISC (Complex Instruction Set Computer), dont chaque instruction est complexe et nécessite plusieurs cycles d'horloge. Il y a aussi certains jeux d'instruction servant à améliorer un domaine précis pour venir en soutien à l'unité multimédia pour l'accélération du travail sur tout ce qui est multimédia et le décodage. Ce qui optimise le travail graphique et même les jeux. Finalement tout ceci aide à la fluidité de travail du processeur. [pour les pros \(niv3\)](#)

La puissance d'un microprocesseur s'exprime en **millions d'instructions par seconde** (MIPS).

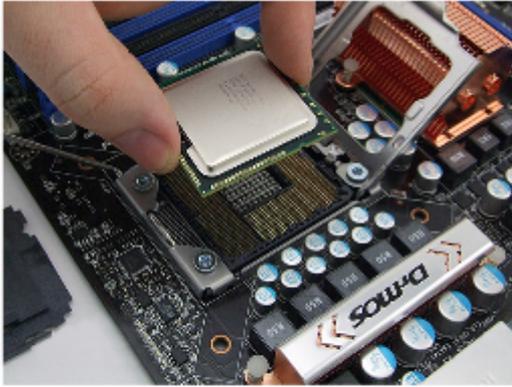
Dans les années 1970, les microprocesseurs effectuaient moins d'un million d'instructions par seconde, les processeurs actuels peuvent effectuer plus de 10 milliards d'instructions par seconde.

## Emplacement (niv 2)

Le processeur à une place bien précise dans l'ordinateur.

Il se place sur la carte mère, souvent au centre, et décalé des autres composants car le processeur chauffe.

Il y a différents sockets suivant le type de microprocesseur que vous choisissez, il est important de le connaître pour ne pas se tromper dans le choix de la carte mère ainsi que pour le ventilateur. Pour exemple celui des intel Core I7 920 est un LGA1366



[Revenir à la home page](#)

## Fonctionnement (niv 2)

### Fonctionnement interne:

Le microprocesseur est un composant électronique complexe composé de millions de **transistors**.

Il gère les données et les commandes à exécuter de nos PC. Pour cela, il reçoit et renvoie ces données et ces commandes par du courant électrique.

Les données et les commandes qui sont exécutées par les processeurs sont codées en langage binaire. Le langage binaire est composée de 0 et de 1. Ces 0 et 1 sont appelés des **bits**.

L'horloge interne d'un processeur fait vibrer un **quartz**. Son unité de mesure est le **Hertz**. Un processeur dit cadencé à une fréquence de 500 MHz signifie donc que le quartz produit 500 millions d'impulsions par seconde.

L'intervalle de temps entre chaque impulsion est appelé **période**. Pendant chaque impulsion, la naissance, ou non, d'un courant électrique permet au processeur de déterminer la valeur d'un bit :

0 signifiant que le courant ne passe pas, 1 que le courant passe.

Ainsi, au bout de X périodes, le processeur crée un code composé d'une suite de X bits (suite de 0 et de 1).

**Remarque:** la période (en seconde) étant l'inverse de la fréquence (en Hz), il en résulte que cette période varie en fonction de la fréquence du processeur :

**la période est d'autant plus petite que la fréquence du processeur est grande.**

### Fonctionnement externe:

Le microprocesseur utilise un **bus cadencé** à une fréquence (dite externe) comprise actuellement entre 66 et 200 MHz, en fonction du microprocesseur.

Le bus permet à celui-ci de communiquer avec les autres composants du PC. Mais, y a-t-il un rapport entre la fréquence externe et la fréquence interne ?

Et bien oui, car c'est à partir de la fréquence externe et d'un coefficient multiplicateur (nombre compris généralement entre 3 et 8, augmentant par paliers de 0,5) qu'est déterminé la fréquence interne.

Par exemples : pour obtenir 500 MHz avec un processeur utilisant un bus 100 MHz, il est nécessaire d'avoir le coefficient multiplicateur 5 ( $5 \times 100 \text{ MHz} = 500 \text{ MHz}$ ) ;

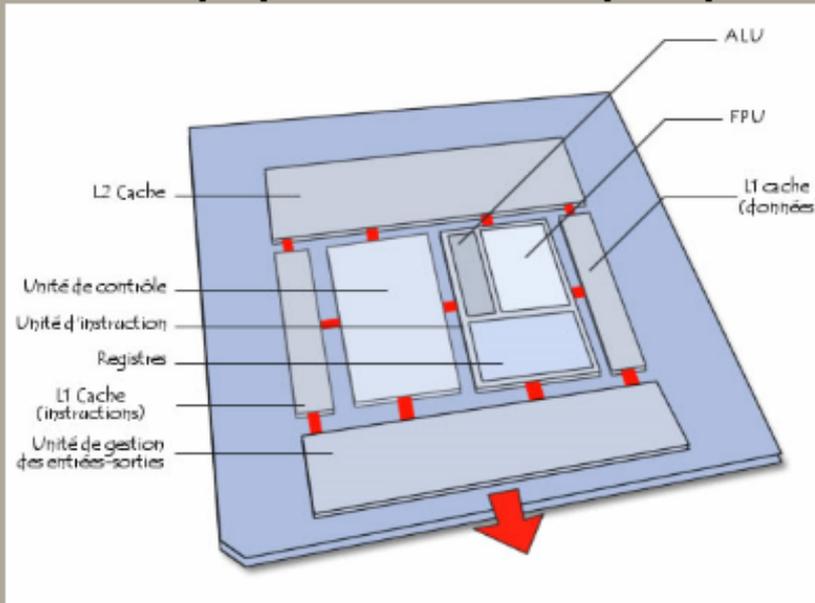
pour obtenir 600 MHz avec un bus 133 MHz, il faut un coefficient multiplicateur de 4,5 ( $4,5 \times 133 = 600 \text{ MHz}$ ).

### **L'unité centrale d'un microprocesseur comprend essentiellement:**

- une **unité arithmétique et logique** (UAL) qui **effectue les opérations** ;
- des registres qui permettent au microprocesseur de **stocker temporairement des données** ;
- une unité de contrôle qui **commande** l'ensemble du microprocesseur en fonction des instructions du programme.

## La mémoire cache (niv 2)

La mémoire cache (également appelée antémémoire ou mémoire tampon) est une mémoire rapide permettant de réduire les délais d'attente des informations stockées en mémoire vive. En effet, la mémoire centrale de l'ordinateur possède une vitesse bien moins importante que le processeur. Il existe néanmoins des mémoires beaucoup plus rapides, mais dont le coût est très élevé. La solution consiste donc à inclure ce type de mémoire rapide à proximité du processeur et d'y stocker temporairement les principales données devant être traitées par le processeur. Les ordinateurs récents possèdent plusieurs niveaux de mémoire cache :



- **La mémoire cache de premier niveau** (appelée L1 Cache, pour Level 1 Cache) est directement intégrée dans le processeur. Elle se subdivise en 2 parties :
  - **La première** est le cache d'instructions, qui contient les instructions issues de la mémoire vive décodées lors de passage dans les pipelines.
  - **La seconde** est le cache de données, qui contient des données issues de la mémoire vive et les données récemment utilisées lors des opérations du processeur.Les caches du premier niveau sont très rapides d'accès. Leur délai d'accès tend à s'approcher de celui des registres internes aux processeurs.
- **La mémoire cache de second niveau** (appelée L2 Cache, pour Level 2 Cache) C'est une extension du cache L1. Tous les processeurs récents disposent d'un cache L2 intégré. Sa taille est actuellement comprise entre 128 Ko et 512 Ko en fonction du microprocesseur.
- **La mémoire cache de troisième niveau** (appelée L3 Cache, pour Level 3 Cache) précédemment située au niveau de la carte mère a récemment aussi été intégrée dans la puce.

Tous ces niveaux de cache permettent de réduire les temps de latence des différentes mémoires lors du traitement et du transfert des informations. Pendant que le processeur travaille, le contrôleur de cache de premier niveau peut s'interfacer avec celui de second niveau pour faire des transferts d'informations sans bloquer le processeur. De même, le cache de second niveau est interfacé avec celui du troisième niveau, pour permettre des transferts sans bloquer le fonctionnement normal du processeur.

## Architecture 32 et 64 bits / Multi-coeurs (niv 2)

### 32 ou 64 bits ?

Une caractéristique très importante des microprocesseurs est la taille des adresses manipulées.

En informatique, on parle d'une architecture 32-bits lorsque les mots manipulés (registres) par le processeur ont une largeur de 32 bits, ce qui leur permet de varier entre les valeurs 0 et 4 294 967 295. Cette architecture est limitée à une mémoire de taille 4 Go. On peut citer comme exemple d'architecture 32-bits, l'architecture Intel i386.

L'avantage d'un microprocesseur d'architecture 64 bits par rapport à un microprocesseur d'architecture 32 bits est qu'un même processus peut adresser 4 milliards de fois plus qu'une architecture 32 bits.

Parmi les différents composants d'un ordinateur, seul le processeur doit être compatible 64 bits. Cartes graphiques, cartes-mères et autres n'ont pas de lien direct avec cette technologie. En revanche, les pilotes logiciels doivent être 64 bits ou être émulés.

Intel et AMD proposent déjà de longue date des processeurs grand-public 64 bits. Ils fonctionnent donc en 64 mais sont également parfaitement compatibles 32. La quasi totalité des processeurs mis sur le marché actuellement sont compatibles 64 bits ce qui permet de ne pas avoir à se demander si oui ou non on peut installer un OS 64.

La différence entre un processeur 64 et 32 bits se déroule principalement au niveau de la taille des registres généraux lié à la mémoire interne du processeur (ce qui influe directement sur la vitesse de calcul) et dans les ALU qui doivent être capables d'interpréter des flux de données encodés en 64 bits.

### Multi-coeur

Il y a quelques années, tous les processeurs étaient monocœurs, c'est à dire qu'ils ne réunissaient qu'une seule instance de calcul sur un même composant.

Un processeur double cœur ou multicœur réunit plusieurs instances de calcul sur un même composant. Un processeur multi-cœur est tout simplement un processeur composé non pas de 1 mais de 2 (ou 4 ou 8) unités de calcul. Ainsi, pour un processeur bi-cœur (ou DualCore) le processeur dispose à fréquence d'horloge égale d'une puissance de calcul deux fois plus importante. L'idée du processeur multicœur se rapproche du monde des serveurs où existe déjà depuis quelques années l'informatique multiprocesseurs. La logique demeure la même : augmenter la capacité de calcul en utilisant des unités logiques (CPU) supplémentaires. La différence entre le multiprocesseur et le multicœur tient au fait qu'il ne s'agit plus d'une multiplication du nombre d'unités de calcul mais d'une division de celles existantes.

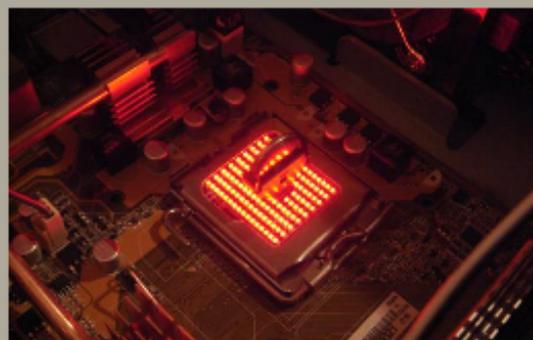
*Quel est alors l'intérêt du double cœur ?*

Le rapport performance / prix. Graver deux cœurs sur une même puce coûte moins cher que d'utiliser deux galettes de silicium pour réaliser deux processeurs distincts. En conséquence, ils peuvent être commercialisés à des tarifs compétitifs et même au grand public, à l'inverse des solutions multiprocesseurs.

Cette démultiplication des cœurs d'un processeur a permis de traiter simultanément deux flux logiciels en même temps. Avec un seul cœur, deux programmes devaient être traités simultanément par une seule unité de calcul. Celui-ci devait donc jongler entre les deux applications et allouer ses ressources une fois à l'un, une fois à l'autre, amenant ainsi des temps de latence et des ralentissements considérables. Grâce au multicœur, les processus sont littéralement traités en parallèle ce qui permet d'éviter des coupures de traitement. Pour autant, le gain n'est pas systématiquement visible. En effet, il faut que les logiciels et les systèmes d'exploitation sachent gérer correctement ces processeurs afin qu'un gain significatif soit perceptible. Ainsi, sous Windows, seul Vista exploite correctement ces processeurs. Dans ce cas, la version 64 bits est conseillée.

*Natifs ou non-natifs*

Il faut toujours préférer le fonctionnement natif qui implique la répartition des tâches entre les deux cœurs alors que le fonctionnement non-natif ne fait intervenir le second cœur uniquement lorsque le premier cœur est surchargé.



## L'overclocking / Le refroidissement (niv 2)

### L'overclocking

Les processeurs fabriqués par un constructeur issus d'une même série de base subissent, à la fin de la production, des tests de fréquence, c'est-à-dire qu'on les soumet à une fréquence donnée et on regarde si le processeur fonctionne de manière stable.

L'overclocking ou surfréquence est le fait de faire fonctionner un élément électronique à une fréquence plus élevée que celle prévue par le constructeur. Cela est utilisé principalement pour les processeurs mais il est également possible d'overclocker d'autres composants tels que les cartes graphiques ou la RAM.

L'intérêt d'overclocker un processeur est d'obtenir des performances supérieures de l'ordinateur pour un coût nul ou très faible. En pratique le gain atteint généralement 10% à 20%, mais des résultats supérieurs peuvent être obtenus à condition d'utiliser des systèmes de refroidissement adéquats. Il est toutefois important de rappeler que l'overclocking n'est pas à utiliser sans connaissance sous peine de rendre obsolète son ordinateur.

Pour comprendre le fonctionnement de l'overclocking, il est nécessaire de connaître les notions de fréquence et les relations entre les fréquences de la carte-mère et du CPU .

Il faut savoir également qu'un processeur tourne à une vitesse plus élevée que la carte-mère, il existe donc ce que l'on appelle un coefficient multiplicateur qui définit la vitesse du processeur par rapport à la carte-mère. Un coefficient de 1,6 signifiera donc que le processeur tourne à une fréquence de 1,6 fois plus élevée que celle de la carte-mère.

Pour finir, il ne faut pas oublier que l'overclocking n'est pas sans risque.

Tout d'abord, overclocker son processeur annule la garantie vis-à-vis du fabricant. Ensuite, le risque principal est de griller le processeur par surchauffe mais aussi par application d'une tension trop importante et de ce fait détruire d'autres éléments de l'ordinateur. Il faut également noter qu'utiliser un CPU à une fréquence supérieure réduit sa durée mais reste quand même négligeable.

### Le refroidissement

Même en fonctionnement normal, le microprocesseur doit être refroidi.

Pour cela, un radiateur de refroidissement composé d'ailettes dissipe la chaleur en augmentant la surface d'échange avec l'air.

Le bon contact entre ce radiateur et le microprocesseur est réalisé à l'aide d'une pâte thermique.

Avec l'augmentation des performances des dernières générations des microprocesseurs, la température n'a cessé de croître au point qu'un ventilateur est maintenant nécessaire pour augmenter le débit d'air au travers des ailettes du radiateur. Bien souvent un ensemble nommé "ventirad" équipe les dernières générations.

## Le refroidissement à air :



Egalement appelé aircooling, il est le principe de refroidissement le plus utilisé. Ils sont simples à mettre en place, suffisamment efficaces dans la majorité des cas, économiques et ne sont en rien dangereux. Il est dit passif car aucune pièce mécanique n'est en mouvement. Un simple dissipateur (un radiateur) est fixé sur le composant à refroidir, afin d'augmenter la surface de contact avec l'air ambiant, et donc de faciliter la dissipation thermique.

A l'inverse, le refroidissement actif possède un ventilateur fixé au radiateur (formant un bloc souvent appelé ventirad), afin de créer un flux d'air sur celui-ci et donc de faciliter le transfert thermique entre l'air et les ailettes du radiateur. Ce système est devenu un standard pour le refroidissement du microprocesseur. Les principaux défauts d'un refroidissement actif sont le bruit émis par le souffle du ventilateur, ainsi que l'accumulation de poussière dans l'ordinateur. L'aircooling reste malgré tout le procédé le moins efficace.



## Le refroidissement liquide

Lorsqu'un overclocking important est réalisé, il faut souvent recourir à des techniques de refroidissement plus performantes telles que le watercooling qui consiste à refroidir la surface du microprocesseur par un circuit fermé d'eau (un peu comme pour les voitures).

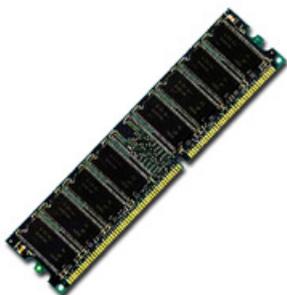


Le watercooling est un dispositif faisant circuler de l'eau, meilleure conductrice thermique que l'air, à l'aide d'une pompe dans un circuit qui passe dans un ou plusieurs waterblocks. Ces waterblocks, situés sur les composants à refroidir, permettent un transfert thermique entre l'eau et le composant. Bien souvent plus performante que l'aircooling, elle reste malgré tout encore un peu plus complexe à mettre en place. Le silence est un autre atout du watercooling, dans le cas d'un système *fanless* (sans ventilateur), même si les performances sont un peu moindres dans ce cas.

## Les différentes mémoires : (niveau 1)

### Les mémoires vives (niveau 1)

La mémoire vive, aussi appelée mémoire RAM pour Random Access memory, est une partie essentielle de l'ordinateur. Elle permet de stocker les informations temporaires dont nécessitent les programmes utilisés sur l'ordinateur ainsi que le système d'exploitation. Elle est généralement volatile, c'est-à-dire qu'elle garde en mémoire les informations tant qu'elle est alimentée en électricité, une coupure d'alimentation et tout s'efface. Elle possède une vitesse d'accès très rapide à ses informations, de l'ordre de quelques dizaines de nanosecondes, ce qui est 10.000 à 100.000 fois plus rapide que pour un disque dur. Les données généralement stockées dans la mémoire vive sont souvent destinées à être traitées par le processeur ou la carte graphique par exemple. On peut distinguer deux grands types de mémoire vive, la statique et la dynamique. Les deux types se retrouvent dans tous les ordinateurs classiques. Les barrettes RAM, ainsi appelées, ne sont donc pas les seules mémoires vives présentes dans un ordinateur, il y a aussi de la mémoire vive qui sont directement destinées au fonctionnement du processeur ou de la carte graphique par exemple.



Pour plus d'informations sur les mémoires vives : [Les différents types de mémoires vives \(niv. 2\)](#).

### Les mémoires mortes

Une **mémoire ROM (Read-Only Memory)** est une mémoire non volatile, une mémoire dont le contenu ne peut être modifié par l'utilisateur, ce type de mémoire est aussi appelée mémoire morte.

Les mémoires mortes stockent les informations nécessaires au démarrage d'un ordinateur ainsi que des tables de constantes ou des tables de facteurs de conversion.

Le temps d'accès à la mémoire morte est d'à peu près 150 nanosecondes alors que celui d'une mémoire vive est d'environ 10 nanosecondes. Le shadowing est le fait de copier les données stockées en mémoire morte dans une mémoire vive, cela à pour but d'accélérer leur traitement.

[Les différents types de mémoires mortes \(niv.2\)](#)

# Les mémoires de masse (niveau 1)

## Le CD

Inventé par les marques Phillips et Sony, et commercialisé au début des années 80, le Compact Disc remplace progressivement la disquette, grâce à sa capacité de stockage et sa compacité.

Il s'agit d'un disque optique en matière plastique, conçu pour stocker des données numériques.

Les différents types de disques compacts :

- CD-ROM (« Compact Disc – Read Only Memory ») : Ne peut qu'être lu, et non enregistré (Il s'agit donc des CD « officiels » : albums, programmes, jeux-vidéos, etc.)
- CD-R (« Compact Disc – Recordable ») : Ne peut être enregistré qu'une seule fois. Sa capacité de stockage est de 700 Mo (soit 80 minutes d'enregistrement en format audio).
- CD-RW (« Compact Disc – Rewritable ») : CD réinscriptible, généralement jusqu'à 1000x (en théorie à nouveau). Sa capacité est identique à celle d'un CD-R.

La différence entre CD enregistrable et CD-ROM réside dans la méthode d'inscription des données : le CD déjà inscrit (CD-ROM) est pressé, tandis que le CD enregistrable est marqué au laser, brûlé (d'où l'expression « burn » en anglais pour lancer une gravure).

Cette différence influe notamment la durée de vie du support : quelques années pour un CD gravé, 100 ans pour un CD pressé (cela reste très théorique... un CD-ROM passe rarement le cap des 10 ans !).

## Le DVD

Le DVD supplante le CD depuis quelques années en raison de sa capacité de stockage nettement plus élevée (environ 7x), pour un format identique. Afin de lutter contre le piratage, le globe terrestre a été découpé en 6 zones (virtuellement bien sûr...) : ainsi par exemple, un DVD Zone 1 ne pourra être lu qu'aux USA.

Il existe aujourd'hui, comme pour presque toute barrière informatique, des outils permettant de passer outre ces zones.

Les différents types de disques compacts :

- DVD-ROM (« Digital Versatile Disc – Read Only Memory ») : Ne peut qu'être lu.
- DVD-R (« Digital Versatile Disc – Recordable ») : Peut être enregistré une seule fois. Il a le plus couramment une capacité de 4,7 Go (soit 120 minutes d'enregistrement au format audio). Pour être lu sur d'autres lecteurs, le DVD-R une fois gravé doit être finalisé : il sera alors impossible d'y ajouter des données par la suite. Ce type de DVD est originellement conçu pour la vidéo avant tout.
- DVD+R : Plus récent, il permet d'être lu sur la plupart des lecteurs sans être finalisé (ce qui permet donc de rajouter des données par la suite si l'espace disponible est encore suffisant \_ Il est bien sûr impossible de réécrire par-dessus les données déjà

gravées). Cependant, on constate des problèmes de compatibilité avec des anciens lecteurs DVD « de salon » de certaines marques. Son utilisation se prêtera donc plus à l'enregistrement de données.

- DVD+RW (« Digital Versatile Disc – Rewritable ») : DVD réinscriptible 1000x (en théorie...).

Il existe aussi des DVD+R double couche (ou DL pour « Dual Layer ») et/ou double face, ce qui offre quelques combinaisons :

- DVD-5 : simple face, simple couche : 4,7 Go
- DVD-9 : simple face, double couche : 8,5 Go
- DVD-10 : double face, double couche : 9,5 Go
- DVD-18 : double face, double couche : 17 Go

## **Le Disque Blu-Ray**

Créé par Sony, concurrent du HD DVD de Microsoft (qui sera abandonné suite au succès du Blu-Ray), c'est un support numérique qui permet de lire des données, mais surtout de la vidéo en haute-définition : sa capacité de stockage est très importante, pour une surface identique à celles du CD et du DVD (25 ou 33 Go). Notons qu'il existe aussi des disques Blu-Ray double couche. Le disque Blu-Ray est de plus en plus utilisé, en plus des lecteurs vidéo traditionnels, par certaines consoles de jeux, caméras, et autres appareils (ainsi la Play Station 3 de Sony, qui aura d'ailleurs grandement contribué à forger le succès du Blu-Ray) A l'instar du DVD, le disque Blu-Ray a été conçu pour ne pouvoir être lu que par zone : les 3 zones, A, B et C sont les suivantes :

- A : Continent américain et dépendances, partie de l'Asie de l'Est et du Sud-est
- B : Europe, Afrique, Asie du Sud-ouest, Océanie et dépendances respectives
- C : La majorité du continent asiatique (Chine, Mongolie, Russie,...)

Les goodies (gadgets informatiques) conçus pour le Blu-Ray se multiplient, permettant ainsi, via connexion internet, d'obtenir des informations sur le film en cours de lecture, de chatter en temps réel (sorte de simulation de visionnage en groupe), etc. Ainsi les fonctions MovieIQ, Cinéchat, BD-Java, ...

## **Carte mémoire (plus d'info. au niv.2 )**

La carte mémoire est un circuit intégré dont la seule mission est de porter de la mémoire. Elle augmente la quantité de mémoire RAM d'un système, tel que spécifié par la norme PCMCIA. Cette carte consiste en RAM statique conventionnelle alimentée par une petite batterie et conçue pour fournir de la RAM supplémentaire au système. Les différents types de cartes sont les cartes magnétiques (par exemple les cartes bancaires), les cartes optiques, dites cartes laser, et les cartes contenant un circuit intégré, dites cartes à puce. Certaines sont très petites, amovibles et emballées dans des boîtiers en plastique, on les appelle alors des Compact Flash, des SD Card ou des Smart Media.

[Plus d'infos ici \(niv. 2\)](#)



### **Mémoire flash (plus d'info. au niv.2 )**

La mémoire flash est un type de mémoire petite, plate et à semi-conducteur. Elle possède les caractéristiques d'une mémoire vive dont les données ne se volatilisent pas lors d'une mise hors tension. Elle est durable, sa vitesse est très élevée, et est dotée d'une faible consommation (qui est même nulle au repos), ce qui la rend idéale pour de nombreuses applications. Etant donné qu'elle ne possède pas d'éléments mécaniques, elle résiste grandement aux chocs. Elle regroupe les mémoires Compact flash, SmartMedia et Memory Stick. Si on calcule le coût par méga octets, il s'agit d'une forme de stockage très onéreuse.

La technique flash se décline sous deux principales formes flash : NOR et NAND (plus d'info niv.2), d'après le type de porte logique utilisée pour chaque cellule de stockage. Elle est utilisée dans les lecteurs mp3, les appareils photo, les assistants personnels (PDA), les GSM, les imprimantes, les ordinateurs portables, etc.

[Plus d'infos ici \(niv. 2\)](#)

[Plus d'infos ici \(niv. 3\)](#)

### **Disque Dur**

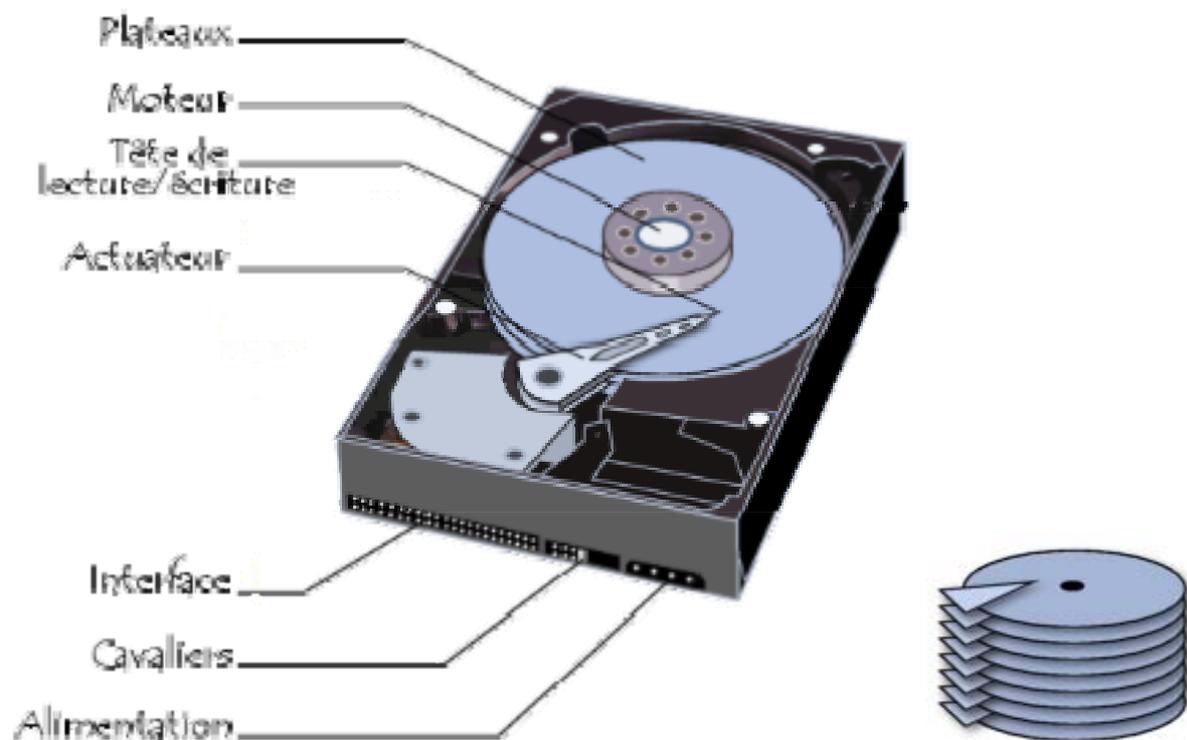
Le disque dur est un support de stockage destiné à conserver à long terme les données qui y sont inscrites. Il s'agit donc d'une mémoire de masse (non-volatile : Les données sont conservées même lorsqu'aucun courant électrique ne circule dans l'appareil).

### **Composition et fonctionnement généraux:**

Le disque dur est d'abord composé d'un empilement de disques rigides (d'où « hard disc » en anglais), appelés plateaux (« platters »). Chacun de ces plateaux est en rotation autour d'un même axe, à une vitesse identique allant aujourd'hui de 3600 à 15000 tours/minute suivant le modèle du Disque dur (imaginez un vinyle qui tournerait sur une platine environ 100 à 400 fois plus vite que normalement !) Constitués de métal, de verre ou en céramique, ces plateaux sont recouverts d'une très fine couche magnétique, sur laquelle les données seront lues ou écrites sous forme de bits par la tête de lecture/écriture (chaque plateau possède sa propre tête).

Ces têtes sont munies d'un dispositif magnétique, qui leur permet de s'approcher ou de s'éloigner du disque afin d'y lire/écrire ou non. Ces têtes sont cependant déplacées par un dispositif commun, ce qui ne permet donc d'accéder simultanément que la même piste de chacun des plateaux, créant ainsi la notion de "cylindre".

Ce dispositif très sensible est bien sûr protégé par un boîtier.



### **Performances :**

Les disques durs sont caractérisés principalement par leur capacité de stockage (jusqu'à 1Teraoctet aujourd'hui, soit 1000 Gigaoctets), leur débit (le taux de transfert des données, exprimé en bits/seconde) et leur vitesse de rotation (qui influe justement sur le débit).

### **Disques durs internes et externes :**

Le disque dur interne est le disque de base de l'ordinateur.

Il est relié à la carte mère par un contrôleur de disque dur et un bus sous forme d'un câble souple.

Depuis quelques années, la technologie USB a permis de développer des disques durs de caractère identique, mais externes, donc cumulables, transportables, et très faciles à installer.

Voici une [une vidéo concernant le fonctionnement d'un disque dur \(niv. 3\)](#) (vidéo à télécharger d'abord / Clic-droit puis "enregistrer la cible du lien sous" si besoin est).

## Disque Dur SSD

SSD sont les initiales de Solide State Disk (en français : Lecteur à état solide). Son nom fait référence aux composants électroniques dont il est constitué par opposition aux disques durs classiques disposant de parties mécaniques mobiles. Le terme anglais 'solid state' désigne un appareil ou composant électronique à semi-conducteur, donc sans pièce mobile. Il est destiné à remplacer les disques durs.

*Ses avantages :*

- Temps d'accès particulièrement faible (généralement de 0.1 ms)
- Consommation électrique plus faible (en particulier en mise en veille)
- Totalement silencieuse
- Résistance accrue aux chocs

*Ses inconvénients :*

- Le nombre d'écritures sur une même zone du 'disque' est limitée à quelques centaines de milliers (rapidement atteint en cas d'utilisation de mémoire virtuelle ou fichier log)
- Coût très onéreux

[Plus d'infos ici \(niv. 3\)](#)



## Deux grands types de mémoire vive (niveau 2)

### **La mémoire vive statique**

Elle est beaucoup plus rapide, ne nécessite pas de rafraîchissement et est non-volatile. Cependant elle est très chère, volumineuse et grosse consommatrice d'électricité. Il existe plusieurs types de mémoires vives statiques.

- La SRAM (*Static Random Access Memory*) est utilisée pour les caches mémoires des microprocesseurs, une mémoire qui stocke les données en attente de traitement par le processeur.

...et pour les pros (niv 3) :

- La MRAM (*Magnetic RAM*), aux temps d'accès comparable à une mémoire vive dynamique et atteignant un débit de l'ordre du Giga-bit par seconde.
- La DPRAM (*Dual Ported RAM*), qui permet des accès quasi simultanés que ce soit en entrée (écriture) ou en sortie (lecture).

### **La mémoire vive dynamique**

Elle est plus connue par le grand public car elle regroupe les barrettes RAM que l'on peut facilement changer dans un ordinateur fixe et les puces qui y sont intégrées. La mémoire vive dynamique, contrairement à la statique, est volatile et nécessite un rafraîchissement. Concrètement cela veut dire qu'elle ne conserve l'information que pendant quelques millisecondes et que le contrôleur mémoire est obligé de relire régulièrement chaque cellule et de réécrire l'information.

Une mémoire vive dynamique fonctionne sur un principe assez simple : Pour stocker un bit, on a besoin d'un condensateur qui peut être chargé ou non en électricité, ce qui définit le 0 (vide) ou le 1 (chargé) du bit informatique. Chaque condensateur est couplé avec un transistor qui permet de lire l'information du bit ou de le réécrire. Ces transistors et condensateurs sont rangés en tableaux pouvant ainsi être traités comme des matrices ne contenant que des 1 et des 0.

Il existe une grande variété de types de mémoires vives dynamiques mais certaines sont portées à disparaître tandis que d'autres ne sont même plus disponibles dans le commerce. Chaque type de barrettes peut encore varier selon leur fréquence (nombre d'opérations par seconde) et leurs timings (temps d'accès à l'information). Nous n'aborderons que l'essentiel, c'est-à-dire les 3 types de barrettes RAM les plus utilisées et encore présentes dans le commerce. Ce sont les barrettes DDR SDRAM (de types I, II et III). La DDR SDRAM est utilisée comme mémoire vive principale et vidéo (pour le cache des cartes graphiques).

- La DDR I devient déjà vieille. Elle était la plus utilisée sur les ordinateurs ayant maintenant 3 à 5 ans environ. Elle avait comme avantage, outre le fait de pouvoir transmettre plus d'informations en même temps que ses prédécesseurs, d'être synchronisée à l'horloge du système. Cela veut dire que l'ordinateur n'était plus ralenti pas le fait qu'il fallait un temps plus long entre le moment où l'information était demandée et le moment où elle était transmise. Le processeur ne devait ainsi pas faire

de cycles d'attente (càd où il ne calcule pas mais attend simplement la mémoire vive). (niv. 3 : Ceci était déjà valable pour la SDRAM).

- La DDR II a comme avantage de pouvoir avoir une fréquence beaucoup plus haute et donc pouvoir transmettre beaucoup plus de données en une seconde que la DDR I. Ceci au du au fait qu'elle utilise deux canaux différents pour la lecture et l'écriture et que donc ceux-ci peuvent se faire en même temps.
- La DDR III est encore un peu plus performante que la DDR II du point de vue de la bande passante (quantité d'informations transmises par seconde) mais est quasiment pareille du point de vue de la latence (temps d'accès à l'information). Son plus grand avantage est surtout une consommation bien moindre en électricité que la DDR II, cette consommation est diminuée de près de 40%.

Chacune de ces DDR SDRAM possèdent encore des variantes de performances. Pour une comparaison facile, vous pouvez cliquer sur cette page de niveau 3 qui comprend un tableau comparatif : [Tableau comparatif \(niv. 3\)](#)

## Les différents types de mémoires mortes (niv 2)

Les mémoires mortes sont classées selon la possibilité de les programmer et de les effacer :

- Les **ROM** (*Read Only Memory*) dont le contenu est défini lors de la fabrication.
- Les **PROM** (*Programmable Read Only Memory*) sont programmables par le programmeur, les données sont stockées par des fusibles.
- Les **EPROM** (*Erasable Programmable Read Only Memory*) sont effaçables et programmables par les programmeurs.

Type de EPROM le plus répandu :

- Les **UVEPROM** (*Ultra Violet Programmable Read Only Memory*) sont des mémoires programmables et effaçables par ultraviolet.



- Les **EEPROM** (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sont effaçables électriquement et programmables par l'utilisateur.



- Les **CD-ROM** ( *Compact Disc Read-Only Memory*) sont des disques à mémoires mortes, utilisés pour stocker des données sous forme numérique



## Mémoire flash (niv 2)

Il existe des systèmes de fichiers spécialement conçus pour la mémoire flash (niv 3 : JFFS, JFFS2, YAFFS, UBIFS). Ils permettent entre autres d'éviter la réécriture répétée sur une même zone, ceci afin de prolonger la durée de vie de la mémoire flash. Ces techniques permettent d'améliorer significativement la durée de vie de ces supports, et ceci est d'autant plus vrai que la capacité des puces devient grande (l'usure est alors en effet mieux répartie).

**La Flash NOR** : elle fut la première inventée. Les temps d'effacement et d'écriture sont longs mais elle possède une interface d'adressage permettant un accès aléatoire et rapide à n'importe quelle position. Le stockage des données est 100 % garanti par le fabricant.

Elle est adaptée à l'enregistrement de données informatiques destinées à être exécutées directement à partir de cette mémoire. Cette caractéristique est appelée XIP (eXecute In Place). De fait, la quasi totalité des OS des appareils électroniques grand public sont stockés dans une mémoire NOR, que ce soit dans les téléphones portables (principal marché des Flash NOR), les décodeurs télé, les cartes mères ou leurs périphériques (imprimantes, appareils photos, etc.).

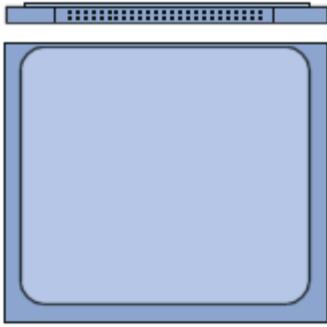
Du fait de son coût, bien plus élevé que celui de la NAND et de sa densité limitée, elle n'est en général pas utilisée pour le stockage de masse.

**La Flash NAND** : est plus rapide à l'effacement et à l'écriture, offre une plus grande densité et un coût moins important par bit. Toutefois son interface d'entrée / sortie n'autorise que l'accès séquentiel aux données. Le fabricant en général ne garantit pas le stockage des données à 100 % mais un taux d'erreurs inférieur à une limite donnée. De ce fait elle est moins bien adaptée que la NOR pour des applications de type XIP. Elle est donc utilisée pour le stockage d'informations. Quasiment toutes les mémoires de masse externes Carte MMC, Carte SD et Carte MS utilisent cette technologie.

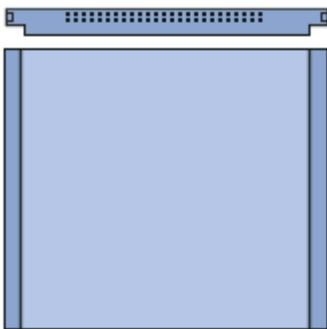
## Carte Mémoire (niv 2)

**La carte compact flash** est constituée d'un contrôleur mémoire et de mémoire flash contenues dans un boîtier de faible dimension existe deux types de cartes Compact Flash de dimensions différentes :

- Les cartes Compact Flash type I, (niv 3 : possédant une épaisseur de 3.3mm)



- Les cartes Compact Flash type II, (niv 3 : possédant une épaisseur de 5mm).



**La carte SD** (SD étant le sigle de l'anglais Secure Digital) Elle est essentiellement utilisée pour le stockage des fichiers dans les appareils photo numériques, les systèmes de navigation par GPS et les consoles de jeux de septième génération. C'est actuellement la carte mémoire la plus répandue.

**La carte Smart Media.** Son architecture est basée sur des circuits de mémoire flash (EEPROM) de type NAND. La mémoire SmartMedia possède de très petites dimensions équivalente à un timbre poste. Ce format n'est plus fabriqué et est désormais remplacé par le SD ou le xD.

**La carte xD** a été développé pour remplacer le vieux format SmartMedia. C'est un format de cartes mémoire propriétaire, de moins en moins utilisé. Les cartes xD sont particulières sur un point important : le contrôleur n'est pas intégré sur la carte mais dans le dispositif de lecture. Alors que tous les autres formats de cartes mémoire intègrent un contrôleur qui permet de gérer la mémoire flash, les cartes xD (et leur ancêtre SmartMedia) en sont dépourvues. En pratique, on peut considérer que les cartes xD sont assimilables à une puce de mémoire flash dans un boîtier simple à utiliser. Les avantages de l'absence de contrôleur sont intéressants en théorie : pas de limites de capacités, pas de limites de vitesse et un coût en théorie plus faible pour les cartes, étant donné qu'il y a moins de composants. En pratique, c'est différent : comme le contrôleur doit être intégré dans le lecteur, ce dernier est plus cher, et la vitesse et la capacité maximale des cartes dépendent essentiellement de ce dernier.

## Les écrans et cartes graphiques (niv 1):

### 1. Ecrans :

#### Définition:

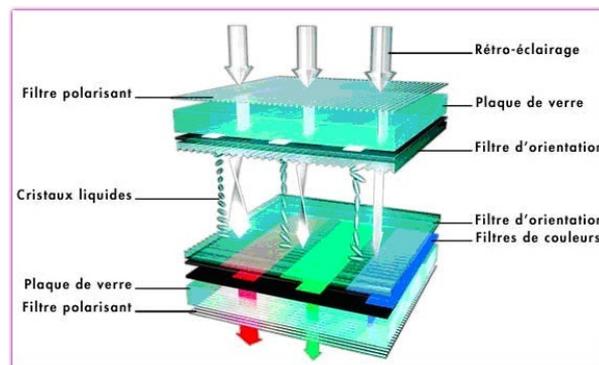
Un écran (ou moniteur) est un périphérique de sortie qui permet la communication visuelle avec l'utilisateur.

#### Les types d'écrans :

##### o L' écran LCD (niveau 2)

###### • Présentation

Les écrans LCD ( Liquid Crystal display ) utilisent la polarisation de la lumière grâce à des filtres polarisants et la propriété qu'ont certains cristaux à dévier la lumière ( la biréfringence ). Ces cristaux ont également la capacité de changer d'orientation en fonction du champ électrique.



##### o L'écran Plasma (niveau 2)

###### • Présentation

Les écrans à plasma fonctionnent de façon similaire aux tubes d'éclairage fluorescents ("néons").

Ils utilisent l'électricité pour illuminer un gaz. Ce gaz contient 2 gaz nobles (argon 90% et xénon 10%).

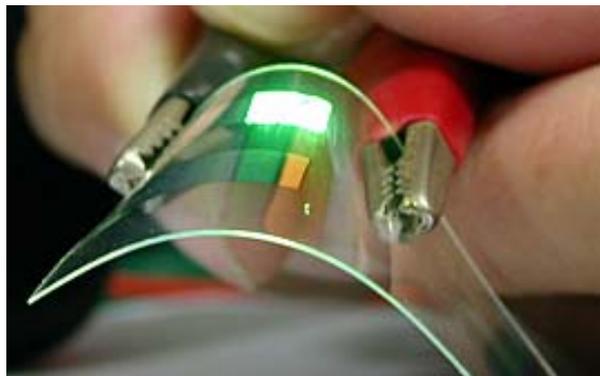
Le gaz est enfermé dans de petites alvéoles (pixels de l'écran).



- [L'écran OLED \(niveau 2\)](#)

- Présentation

- Les écrans OLED ( Organic Light emitting diode) sont composés d'une multitude de diodes dont la caractéristique principale est d'être constituée de matériaux semi-conducteur organique.



- [Les écrans tactiles \(niveau 2\)](#)

- Présentation

- Un écran tactile permet directement de commander en appuyant sur l'écran avec le doigt ou un stylet.

- Cette fonction remplace la souris. L'écran devient périphérique d'entrée et de sortie.



- Les écrans 3d (niveau 2)

- Présentation

- La technologie de l'écran 3d est en pleine expansion, et fait de plus en plus parler d'elle.

- Elle permet un affichage des images qui donnent une illusion de relief sur les écrans d'ordinateur, pour une plus grande immersion dans un jeu vidéo ou dans des logiciels d'apprentissage par la simulation.



## 2. Carte graphique

### Définition:

Une carte graphique ou carte vidéo est une carte d'extension d'ordinateur dont le rôle est de produire une image affichable sur un écran, vidéo projecteur, etc... La carte graphique est l'un des rares périphériques reconnus par le PC dès l'initialisation de la

machine. Elle permet de convertir des données numériques brutes en données pouvant être affichées sur un périphérique destiné à cet usage

- [Composants principaux de la carte graphique: \(niveau 2\)](#)
  - Le GPU (Graphical processing unit)
  - Le RAMDAC (Random access memory digital analog converter)
  - La mémoire vidéo
  - Le BIOS vidéo
- [Performances graphiques \(niveau 2\)](#)
- [Bus et ports de connexion \(niveau 2\)](#)
- [Technologies d'amélioration de qualité ou de performances \(niveau2\)](#)

### 3. Connectiques

- présentation :

La connectique regroupe toutes les techniques liées aux connexions physiques des liaisons électriques ainsi que des transmissions de données, c'est-à-dire les connecteurs et prises.

La connectique est omniprésente dans nos vies que ce soit pour relier nos appareils électriques à des prises d'alimentation électrique ou pour relier les différents éléments de nos systèmes informatiques, nos systèmes audio ou vidéo. Le défi des manufacturiers et des ingénieurs est de maximiser la standardisation des connexions tout en conservant la fonctionnalité de ces connexions.

- différentes connectiques :
  - [L'interface VGA standard \(niveau 2\)](#)
  - [L'interface DVI \(niveau 2\)](#)
  - [L'interface HDMI \(niveau 2\)](#)
  - [Display Port \(niveau 2\)](#)
  - [prise antenne TV ou Câble coaxiale \(niveau 2\)](#)
  - [La prise Péritel \(niveau 3\)](#)

## **a) L' écran LCD (liquid crystal display) Niveau 2 :**

### • Présentation

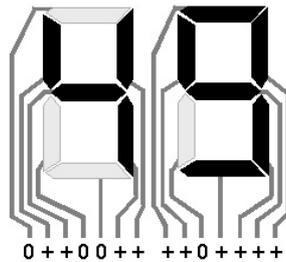
Il utilise la polarisation de la lumière grâce à des filtres polarisants et à la biréfringence de certains cristaux liquides dont on peut faire varier l'orientation en fonction du champ électrique. Du point de vue optique, l'écran à cristaux liquides est un dispositif passif (il n'émet pas de lumière) dont la transparence varie ; il doit donc être éclairé.

[En savoir plus](#) ( niveau 3)

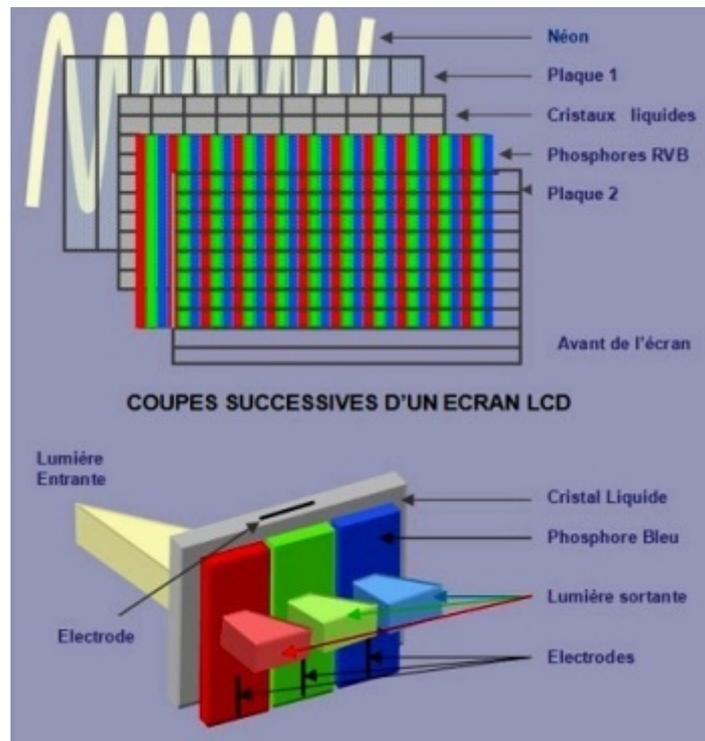
- Principe de fonctionnement

L'écran à cristaux liquides est constitué de deux polariseurs dont les directions de polarisation forment un angle de 90°, de chaque côté deux plaques de verre serrent des cristaux liquides. À chacune des interfaces avec les cristaux liquides, une couche de polymère assure l'ancrage des cristaux au repos.

[En savoir plus](#) ( niveau 3)



L'écran LCD couleur nécessite trois cellules par pixels et le sandwich est complété par un filtre coloré de motifs rouges, verts et bleus. Généralement le filtre est une succession de bandes verticales alternant les trois couleurs. Il y a toutefois d'autres répartitions décalant les couleurs d'une ligne à l'autre.



- Les caractéristiques d'un écran à cristaux liquides

a) la classe :

[En savoir plus](#) ( niveau 3)

b) La définition :

On appelle définition le nombre de points (pixel) constituant l'image, c'est-à-dire sa « dimension informatique » (le nombre de colonnes de l'image que multiplie son nombre de lignes). Une image possédant 640 pixels en largeur et 480 en hauteur aura une définition de 640 pixels par 480, notée 640x480.

c) La dimension :

C'est la diagonale qui est indiquée en pouces (2,54 cm) ou en centimètre.

d) L'Angle de vision horizontal et vertical :

Indique jusqu'à quel angle on peut observer l'image avec un contraste supérieur à 10:1 (ce qui est très peu par rapport au contraste de face). Les performances généralement indiquées ne sont pas celles définies par la norme ISO, moins flatteuses.

e) Contraste :

Rapport de luminosité entre un pixel blanc et un pixel noir. Souvent obtenue en poussant la luminosité au-delà de l'utilisable (pour un écran informatique, la valeur recommandée est d'environ 100 cd/m<sup>2</sup>)

[En savoir plus](#) (niveau 3)

f) Luminosité :

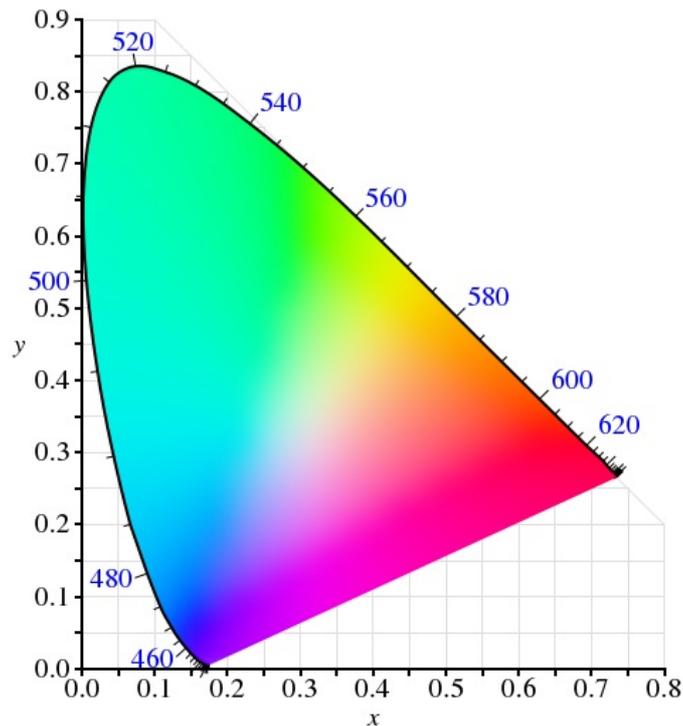
En toute rigueur c'est la luminance, mesurée dans l'axe, en cd/m<sup>2</sup>.

g) Temps de réponse :

L'ISO définit le temps total de l'aller retour blanc ? noir ? blanc. Il est souvent meilleur que celui nécessaire à la transition blanc ? gris ? blanc, plus représentatif d'une utilisation courante.

h) Le gamut :

Le gamut, ou gamut de couleur est un certain sous-ensemble complet de couleurs. Il fait référence à l'étendue de l'espace de couleur que l'écran permet de reproduire.



### i) Résolution et Ratio :

La résolution, terme souvent confondu avec la "définition", détermine par contre le nombre de points par unité de surface, exprimé en points par pouce (PPP, en anglais DPI pour Dots Per Inch); un pouce représentant 2.54 cm. La résolution permet ainsi d'établir le rapport entre le nombre de pixels d'une image et la taille réelle de sa représentation sur un support physique. Une résolution de 300 dpi signifie donc 300 colonnes et 300 rangées de pixels sur un pouce carré ce qui donne donc 90000 pixels sur un pouce carré. La résolution de référence de 72 dpi nous donne un pixel de 1"/72 (un pouce divisé par 72) soit 0.353mm, correspondant à un point pica (unité typographique anglo saxonne). Elle dépend du type de moniteur et de la carte graphique installée dans l'ordinateur.

[En savoir plus](#) ( niveau 3)

**Remarque :** Les écrans dits LED sont en réalité, des écrans LCD dont les rétro-éclairage a été remplacé par une grille de LED ( light-emitting diode). L'intensité lumineuse de chaque diode est contrôlée individuellement donc les écrans LED ont un meilleur niveau de contrastes et une meilleure dynamique d'image. ([lien externe niveau 3](#))

### **b) écran plasma Niveau 2 :**

- **Présentation**

Les écrans à plasma fonctionnent de façon similaire aux tubes d'éclairage fluorescents ("néons").

Ils utilisent l'électricité pour illuminer un gaz. Ce gaz contient 2 gaz nobles (argon 90% et xénon 10%).

Le gaz est enfermé dans de petites alvéoles (pixels de l'écran).

[Historique\( niveau 3\)](#)

- Principe de fonctionnement

Les écrans plasma utilisent de microscopiques cellules de plasmas gazeux, qui activées par un courant électrique, génèrent de la lumière.

Chaque cellule est recouverte d'un filtre (Rouge, vert ou bleu). L'ensemble de ces points lumineux constituent une image.

[explication en détails \( niveau 3\)](#)

- Caractéristiques d'un écran Plasma

1. Définition :

- Nombre de pixels visibles à l'écran.

2. Dimension courante :

Diagonale écran / taille : Il s'agit de la longueur de la diagonale de l'écran, souvent exprimée en pouces.

Il existe des écrans plasma de 37" (94cm), 42" (107cm), 50" (127cm), 55" (141cm), 60" (152cm) et 63" (160cm).

Bien évidemment, plus on augmente la taille, plus il y a de pixels si on veut conserver la résolution (ppi), et donc plus l'électronique de commande doit être rapide et complexe.

3. [Qualité de l'image :\( niveau 3\)](#)

4. [Durée de vie :\( niveau 3\)](#)

5. [La consommation en énergie :\( niveau 3\)](#)

## **C) L'écran OLED Niveau 2 :**

- Présentation

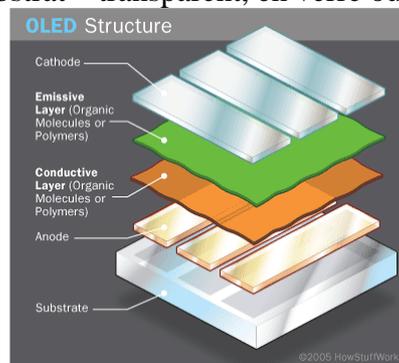
Les OLED sont actuellement de plus en plus utilisées sur des produits à durée de vie courte ou moyenne (téléphones mobiles, appareils photo numériques, baladeurs mp3).

L'utilisation pour des produits à durée de vie plus longue (moniteurs d'ordinateurs et téléviseurs notamment) devrait mettre un peu plus de temps. Ils sont aussi sous développement pour l'utilisation d'éclairage.



- Principe de fonctionnement

Chaque diode, dont l'épaisseur ne dépasse pas le millimètre, est composée de trois couches d'un semi-conducteur organique (des atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote) entourées par une source de charges électriques positives métallique et une source de charges négatives transparente. Chaque pixel d'un écran OLED est constitué de trois diodes électroluminescentes juxtaposées (c'est-à-dire empilées) une rouge, une verte et une bleue, produisant leur propre lumière lorsqu'elles sont soumises à une tension électrique. L'ensemble repose sur un « substrat » transparent, en verre ou en matière plastique



- Caractéristiques :

1. [Comparaison entre l'écran OLED et les écrans LED \( niveau 3 \)](#)

2. Son utilité dans la vie courante :

De plus en plus utilisé sur des produits à durée courte – moyenne, tel que le MP3 – GSM – Appareil Photo Numérique - ...

Il est envisageable de le voir aussi dans peu de temps comme téléviseur ou comme écran d'ordinateur ...

## **d) Les écrans tactiles Niveau 2 :**

- Présentation et principe de fonctionnement:

Un écran tactile permet directement de commander en appuyant sur l'écran avec le doigt ou un stylet. Cette fonction remplace la souris. L'écran devient périphérique d'entrée et de sortie.

Il existe 7 types de mise en œuvre pour les écrans tactiles :

1. [La technique capacitive](#)
2. [La technique à jauges de contrainte](#)
3. [La technique résistive analogique](#)
4. [La technique à infrarouge](#)
5. [La technique à onde de surface](#)
6. [La technique NFI \( New Field Imaging\)](#)
7. [La technique résistive](#)

• Caractéristiques d'un écran tactile:

1) Définition :

Un écran tactile est un périphérique informatique qui combine les fonctionnalités d'affichage d'un écran et celles d'un dispositif de pointage, comme la souris ou une boule de commande ( trackball ).

Cela permet de réduire le nombre de périphériques sur certains systèmes et de réaliser des logiciels ergonomiques très bien adaptés à certaines fonctions. Les écrans tactiles sont utilisés, par exemple, pour les PDA, les GPS, les lecteurs MP3, les smartphones, les Nintendo DS et les guichets de billetterie automatique.

2) Dimensions :

Diagonale écran / taille : Il s'agit de la longueur de la diagonale de l'écran, souvent exprimée en pouce.

## **e) Les écrans 3d Niveau 2 :**

Il existe différentes technologies pour bénéficier d'un affichage 3d.

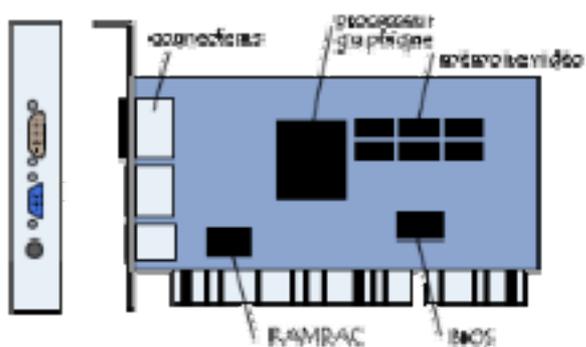
La première, la plus courante consiste à posséder un écran cadencé à 120Hz, c.à.d. capable d'afficher 120 images par seconde, et de posséder des lunettes spéciales 3d pour que chaque œil ne reçoive que 60 images secondes, en alternance évidemment. Si la cadence de l'écran était inférieure à 120, on percevrait un scintillement pénible ou un clignotement noir devant chaque œil. L'écran nécessite également une sortie DVI Dual-Link. La technique marche également avec un projecteur.



La 3d sans lunettes est également possible, mais elle n'est pas encore très aboutie, les recherches sont en cours!

[En savoir plus \(niveau 3\)](#)

## Composants de la carte graphique Niveau 2 :



1. Le GPU (Graphical processing unit) :  
constituant le cœur de la carte graphique et chargé de traiter les images en fonction de la résolution et de la profondeur de codage sélectionnée. Le GPU est ainsi un processeur spécialisé possédant des instructions évoluées de traitement de l'image, notamment de la 3D. En raison de la température que peut atteindre le processeur graphique, il est parfois surmonté d'un radiateur et d'un ventilateur.

GPU sans son ventirad (le ventirad est le couple radiateur + ventilateur) :



2. Le RAMDAC (Random access memory digital analog converter) :  
cette puce est destinée à convertir les données numériques en données analogiques compréhensibles par l'écran. La fréquence du RAMDAC nous renseigne sur le nombre maximal d'images par seconde que la carte peut afficher au maximum. On parle souvent de fréquence de rafraîchissement. La fréquence de rafraîchissement est mesurée en Hz (hertz) et va déterminer le nombre maximal d'images par seconde qui pourront être affichées. C'est pourquoi si vous avez un écran qui ne rafraîchit votre image que 60 fois par seconde, il est inutile d'avoir une carte graphique qui en débite 150, vous ne verrez pas la différence. Autant donc augmenter la qualité de l'image.
3. La mémoire vidéo :  
allant jusqu'à 2Go, elle est utilisée pour stocker les textures (généralement sous formes d'images). Plus la taille de cette mémoire est importante, mieux c'est. Les jeux demandent beaucoup plus de mémoire vidéo que de la simple utilisation bureautique. La mémoire vive vient en renfort avec cette technologie. La largeur du bus de la mémoire joue également beaucoup : un bus de 128 bit de largeur sera généralement moins performant qu'un 256 bit.
4. Le BIOS vidéo :  
contient les paramètres de la carte graphique, notamment les modes graphiques que celle-ci supporte.

## **Performances graphiques Niveau 2 :**

Les performances d'une carte graphique dépendent en grande partie du processeur central. En effet, le processeur indique à la carte graphique tout ce qu'elle doit calculer. Cependant celui-ci devant aussi gérer les autres paramètres du jeu, il se peut qu'il ne fournisse pas assez d'informations, et alors la carte graphique doit attendre que le processeur aie terminé de mouliner.

Il faut un processeur bien adapté à la carte vidéo afin d'éviter ce genre de piège.

Mais il ne sert à rien d'avoir un processeur dernier cri avec une carte graphique d'entrée de gamme en utilisation ludique. Plus la résolution augmente, plus le travail de la carte graphique sera important.

[en savoir plus \(niveau 3\)](#)

Le type de bus est lui aussi déterminant. Alors que pendant plusieurs années un bus AGP plus performant que le bus PCI de l'époque à été utilisé, aujourd'hui toutes les cartes graphiques utilisent le bus PCIexpress.

Ces produits de haute technologie ont maintenant besoin de la même qualité de fabrication que les processeurs, ainsi que des gravures allant de 0.35  $\mu\text{m}$  à 0.25  $\mu\text{m}$ .

## **Bus et ports de connexion Niveau 2:**

La plupart des cartes graphiques se placent sur les ports AGP (pour Accelerated Graphic Port) et PCI Express.

Le port AGP est apparu avec le Pentium II d'Intel en 1997. Celui-ci est totalement différent d'un port PCI tant physiquement que par sa vitesse.

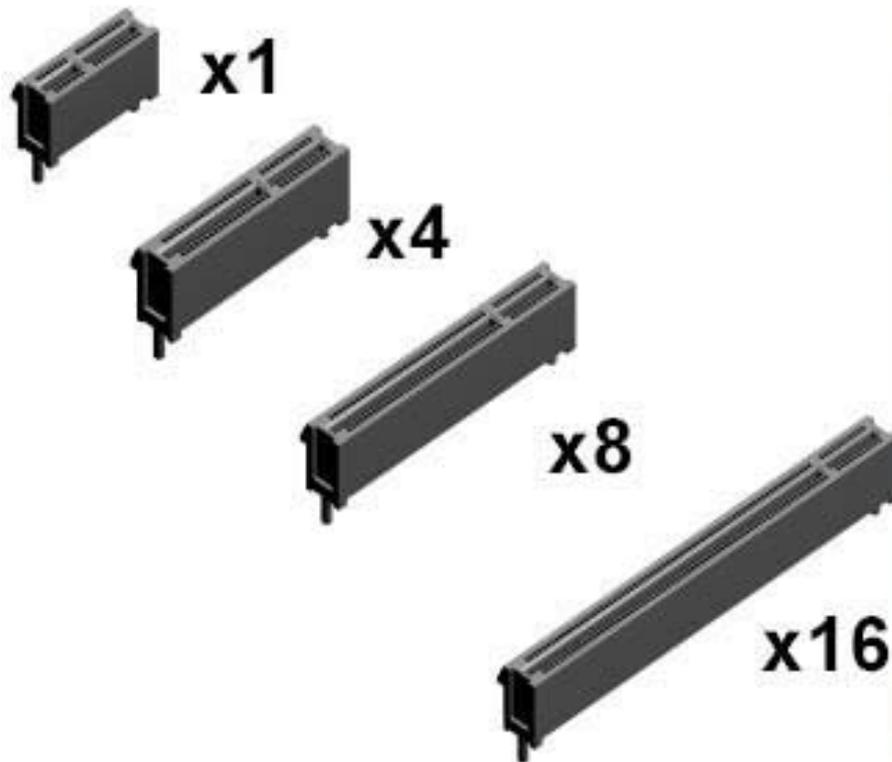
En effet le port AGP permet de partager la mémoire vive du PC quand la mémoire de la carte graphique est saturée. Cependant cette méthode d'accès est nettement plus lente que celle de l'accès à la mémoire de la carte graphique. On différencie trois normes d'AGP :

- - l'AGP 2X (500 Mo par seconde)
- - l'AGP 4X (1 Go par seconde)
- - l'AGP 8X (2 Go par seconde)

### Les cartes graphiques PCI Express :

Le PCI Express est la norme qui a désormais remplacé l'AGP sur le marché des cartes graphiques.

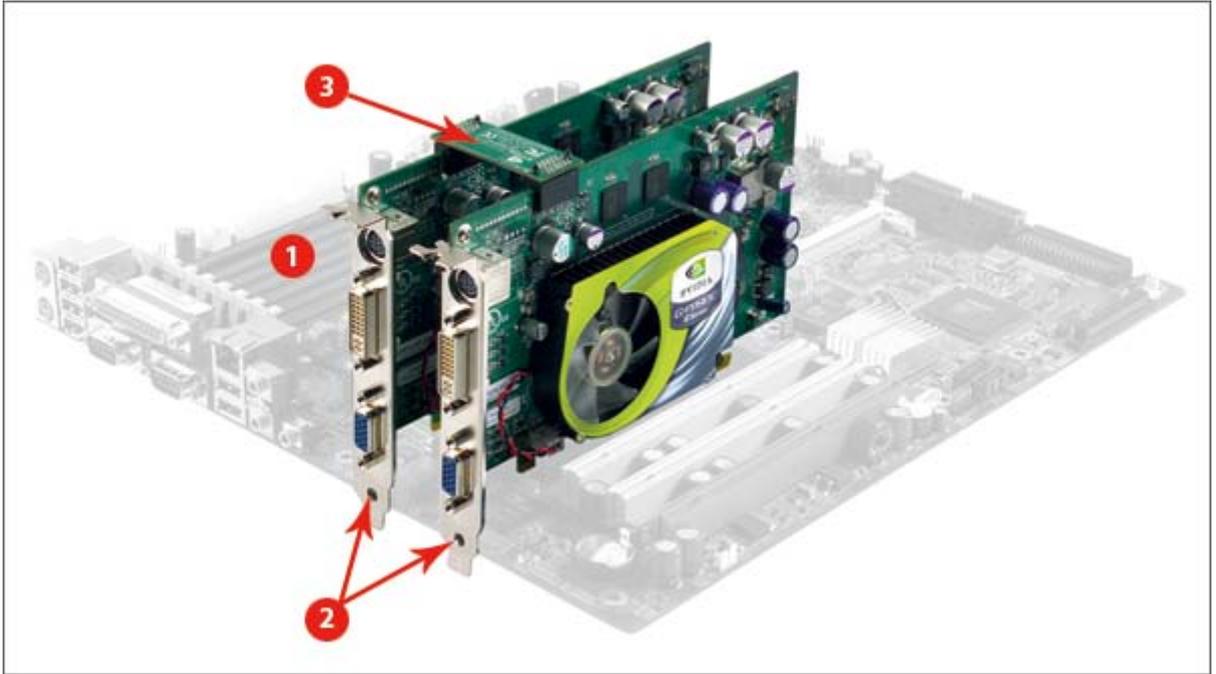
Plus rapide, existant en de nombreux formats, il remplace avantageusement les ports PCI et AGP. Il existe en différents débits :



## **Technologies d'amélioration de qualité ou de performances** **Niveau 2 :**

Les constructeurs sont de plus en plus nombreux à vouloir ajouter des fonctionnalités supplémentaires à leurs produits. Cela va de la simple optimisation logicielle (au niveau des drivers) à des fonctions matérielles beaucoup plus puissantes.

- Le Multi-GPU:  
Afin d'augmenter encore plus la vitesse de calcul 3D, il est possible de placer plusieurs cartes graphiques dans un même ordinateur. On parle alors de multi-GPU (Graphics Processing Unit). Les cartes sont reliées par un bus spécifique, en plus du PCI Express. L'architecture proposée par nVIDIA se nomme SLI alors qu'ATI le nomme crossfire. Les deux architectures ne sont évidemment pas compatibles.  
[En savoir plus \(niveau 3\)](#)



- 1 - carte mère
- 2 - ports pci express
- 3 - ponts SLI

- Pour les pros (niv 3) :
- L'anti aliasing :  
[En savoir plus \(niveau 3\)](#)
- Le filtrage anisotrope :  
[En savoir plus \(niveau 3\)](#)

## **Les Connectiques Niveau 2 :**

### 1) L'interface VGA standard :

Les cartes graphiques sont la plupart du temps équipées d'un connecteur VGA 15 broches, généralement de couleur bleue, permettant notamment la connexion d'un moniteur.



## 2) L'interface DVI (Digital Video Interface):

présente sur certaines cartes graphiques, permet d'envoyer, aux écrans le supportant, des données numériques.

Ceci permet d'éviter des conversions numérique-analogique, puis analogique numériques, inutiles.

## L'interface S-Vidéo :

Le standard S-Video (pour « Sony Video »), est un mode de transmission vidéo à composantes séparées utilisant des câbles distincts pour faire transiter les informations de luminance (luminosité) et de chrominance (couleur). Une connexion S-Video permet d'offrir une qualité de vidéo optimale en envoyant simultanément les 576 lignes de l'image, sans entrelacement.

Le signal S-Vidéo est habituellement transporté via une câble comportant un connecteur mini-DIN 4 broches (deux broches distinctes pour chaque composante vidéo) :



[Plus](#) (niveau 3)

## 3) L'interface HDMI (traduit par interface multimédia haute définition) :

L'HDMI est une interface numérique permettant le transfert de données multimédia (audio et vidéo) non compressées en haute définition



#### 4) Display Port:

Le display port est une interface numérique pour écran, également utilisé pour l'audio. Il définit une nouvelle interconnexion numérique audio/vidéo de pointe.

Celle-ci est d'abord conçue pour relier un ordinateur et ses moniteurs, ou un ordinateur et un système de cinéma maison.



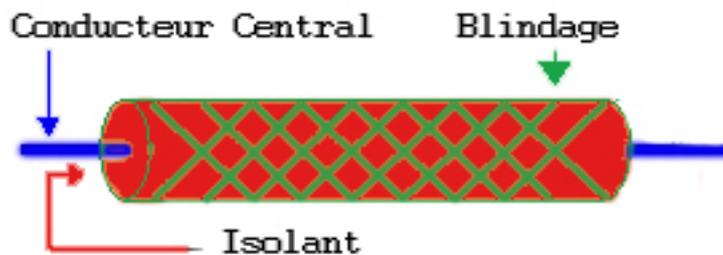
#### Plus (niveau 3)

#### 5) prise antenne TV ou Câble coaxiale :

Le câble coaxial est une ligne de transmission utilisée en hautes fréquences, composée d'un câble à deux conducteurs.

L'âme centrale, en cuivre ou en acier cuivré ou en cuivre argenté, est entourée d'un matériau isolant. L'isolant est entouré d'une gaine conductrice tressée (ou feuille d'aluminium enroulée), appelée blindage.

Finalement enveloppé de matière plastique, par exemple du PVC. Utilisée principalement pour transmettre les signaux audio vidéo



#### 6) Péritel : (niveau 3)

La prise Péritel (appelée parfois SCART, Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs) est un connecteur audio et vidéo

comportant 21 broches permettant de brancher entre-eux des équipements vidéo (TV, magnétoscopes, lecteurs de DVD et consoles de jeux).

La prise péritel permet de faire transiter dans un câble composé de plusieurs fils les signaux analogiques vidéo et audio (en stéréo).



## Les réseaux locaux

- Câbles (Niveau 02)
  - Le câble rj-45, plus d'infos (Niveau 03)
- Wireless Network(Réseau sans-fil) (Niveau 02)
- Topologie de réseau (Niveau 02)
- Commutateur réseau (Switch ) Concentrateur réseau (Hub) (Niveau 02)
  - Commutateurs séries et de niveau 7 (Niveau 03)
  - Les différentes catégories de concentrateurs (Niveau 03)
- Routeur (Niveau 02)
  - Routeur en série (Niveau 03)
- Réseau local (Niveau 02)
  - L'origine du réseau informatique (Niveau 03)
- Intranet et extranet (Niveau 02)
  - Les utilités et avantages de l'intranet (Niveau 03)
- Ethernet (Niveau 02)
  - Cpl (Courants porteurs en ligne) (Niveau 03)
  - Via les conduites de gaz (Niveau 03)
- Partage de fichier (Niveau 02)
  - Le partage de fichiers simple (Niveau 03)
  - Le partage de fichiers avancé (Niveau 03)
- Partage d'imprimante (Niveau 02)
- Tutorial (Aide à la création d'un réseau) (Niveau 03)
- Disque dur réseau (Niveau 03)

## **01. Câbles (Niveau 02)**

Un câble réseau est utilisé pour la transmission d'informations numériques. Le courant utilisé est donc peu élevé.

Dans un câble, il y a 2 composants à distinguer:

- Le câble
- Le connecteur

Le câble cat5 (catégorie 5) est un moyen de transmettre des données jusqu'à une vitesse de 100 MHz et a un débit n'excédant pas 100Mbits/s. Ce câble est de type souple, protégé par une gaine en PVC et est composé de quatre paires torsadées non blindées. Ce type de câblage est utilisé dans une topologie en étoile employant le système en Ethernet.



Le câble de cat6 a les mêmes particularités que le câble cat5 mais il a une performance plus élevée que celui-ci, en effet la vitesse pour transmettre des données va jusqu'à 250 MHz et a un débit ne dépassant pas les 1 Gbits/s. Ce câble est de type souple, protégé par une gaine en PVC et composé de quatre paires torsadées non blindées.

[Le câble rj-45, plus d'infos \(Niveau 03\)](#)

## **02. Wireless Network(Réseau sans-fil) (Niveau 02)**

Un réseau sans fil est un réseau informatique ou numérisé qui connecte différents postes ou systèmes entre eux par ondes radio.

La norme la plus utilisée actuellement pour les réseaux sans fil est la norme IEEE 802.11, mieux connue sous le nom de wifi. Les réseaux sans fil sont souvent utilisés comme réseaux internes, propres à un bâtiment, soit comme réseau d'entreprise, ou soit comme réseau domestique, à cause de la faible puissance d'émission des ondes dues aux matériels actuels.

Les réseaux sans fils constituent avant tout une alternative aux réseaux câblés. Leur compatibilité avec les réseaux

câblés permet également de les y ajouter comme extensions.  
Les exemples d'utilisations souvent retrouvés pour le réseau sans fil :

- Pour éviter des gros travaux de câblage ou des endroits difficiles à câbler.
- Pour des réseaux temporaires.

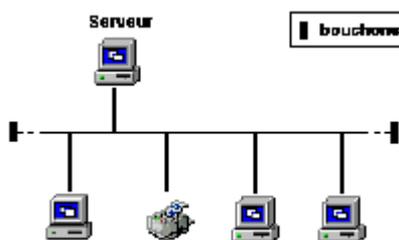
En Europe, un organisme gère la réglementation, il s'agit de l'ETSI (European Telecommunications Standards Institute) qui établit les normes et distribue les fréquences aux utilisateurs par ses soustraitants. En Belgique ce sont l'ART (autorité de régulation des communications électroniques et des postes) qui gère cette distribution.

### **03. Topologie de réseau (Niveau 02)**

La topologie des réseaux est en informatique une définition de l'architecture d'un réseau. Elle donne une certaine disposition des différents postes informatiques du réseau et une hiérarchie de ces postes.

#### La topologie bus

C'est l'organisation la plus simple et celle qui est la moins chère. Tous les ordinateurs sont reliés à une seule même transmission effectuée par le câble. C'était la première topologie utilisée par Ethernet (et reste encore le symbole graphique représentant l'éthernet actuel qui est cependant en étoile). Mais cette topologie avait un gros défaut : lorsqu'une station est défectueuse et ne transmet plus sur le réseau, c'est l'ensemble du réseau qui ne fonctionne plus.

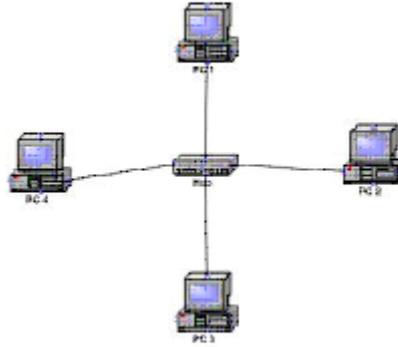


#### Topologie en anneau

Cette topologie, après avoir pendant de longues années fait concurrence à l'éthernet, n'est plus du tout utilisée aujourd'hui.

#### Topologie en étoile

C'est la seule topologie de réseau local utilisée actuellement. Elle consiste à relier tous les ordinateurs à une même unité centrale (appelée hub ou switch). Malgré que le coût soit plus élevé (plus de câble) c'est la topologie la moins vulnérable, en effet nous pouvons débrancher un ordinateur sans paralyser le système entier.



## 04. Commutateur réseau (Switch ) Concentrateur réseau (Hub) (Niveau 02)

Un switch (ou commutateur réseau) est un appareil sur lequel est connecté chaque ordinateur d'un réseau local informatique. Il s'agit d'un boîtier rassemblant plusieurs ports ethernet (connecteurs RJ45). A noter qu'ils sont aussi bien utilisés en entreprise qu'à domicile. Il a pour but de canaliser l'information vers la machine(s) adéquate. Contrairement aux hubs qui envoient l'information sur toutes les machines.



Switch domestique de 5 ports

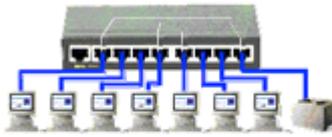


Switch industriel

Un Switch utilise un mécanisme de filtrage et de commutation permettant de diriger les flux vers les machines les plus appropriées.

Il constitue ainsi dynamiquement des petits réseaux de 2 machines, réduisant ainsi quasi à néant les problèmes de collisions qui se produisaient sur les hubs (concentrateurs).

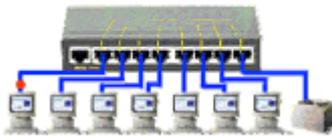
## Switch



### [...plus d'infos \(Niveau03\)](#)

Il existe 2 types de Hub (ou répéteur, ou concentrateur) : les réseaux et les USB, ici nous nous intéressons aux Hubs Réseaux. Un Hub réseau est un petit boîtier permettant de relier plusieurs machines entre elles. Il capte un signal provenant d'une machine, et l'amplifie afin de l'envoyer aux autres machines qui sont connectées dessus. Contrairement au commutateur, il ne garde pas en mémoire les adresses des destinataires dans une table. Cependant, lorsque le nombre de machines connectées est important, il y a un plus grand risque de collision\* au cours du transfert de données.

## Hub

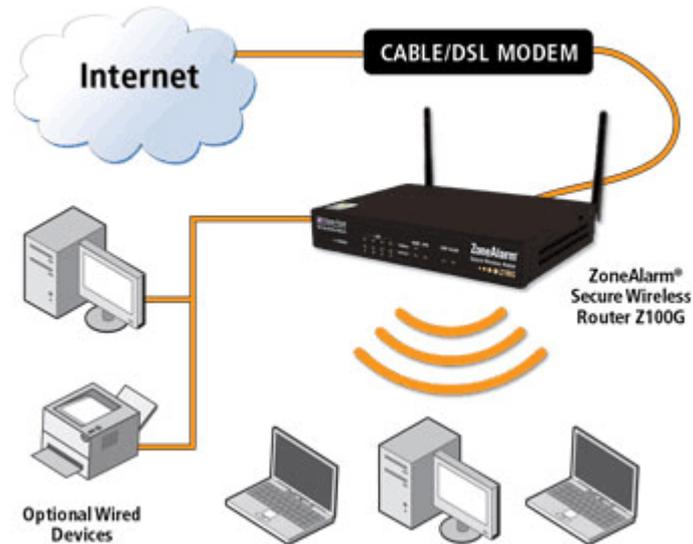


\*Collision : C'est lorsque plusieurs machines émettent des données en même temps.

### [Les différentes catégories de concentrateurs \(Niveau 03\)](#)

## 05. Routeur (Niveau 02)

Les routeurs gèrent l'acheminement des paquets de données entre les différents segments de réseaux (local ou publique) , et donc aussi la connectivité au WAN\*. Dans l'environnement d'un LAN, le routeur contrôle la segmentation du réseau via une structure de sous-réseaux.



Dans un réseau WAN, les routeurs déterminent entre-eux le chemin qui sera utilisé pour relier des réseaux utilisateurs géographiquement éloignés, ils permettent aux entreprises de communiquer entre elles sur de grandes distances.

Ce sont les routeurs qui constituent l'essentiel de la communication au travers d'internet.

[...plus d'infos \(Niveau 3\)](#)

## 06. Réseau local (Niveau 02)

Un réseau local est un dispositif qui connecte tous les ordinateurs entre eux au sein d'un même bâtiment (ou campus) sans faire appel à un réseau publique. Ethernet est aujourd'hui la technologie de réseau local dominante sur le plan mondial.



Le succès des réseaux locaux Ethernet est dû aux facteurs suivants:

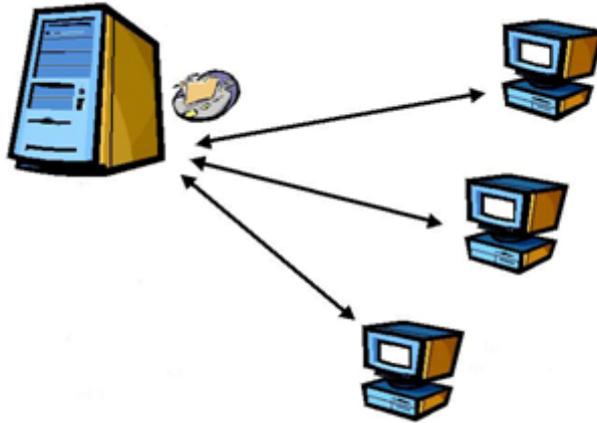
- Simplicité et facilité de maintenance
- Capacité à incorporer de nouvelles technologies
- Fiabilité
- Faible coût d'installation et de mise à niveau

[L'origine du réseau informatique \(Niveau 03\)](#)

•

## **07. Intranet et extranet(Niveau 02)**

Intranet est un ensemble d'applications, utilisées à l'intérieur d'une entreprise, d'une école ou de toute autre entité organisationnelle(c-à-d au travers d'un LAN), utilisant les techniques de communication d'Internet (IP, serveurs HTTP).



Intranet est un ensemble de services internet (par exemple un serveur web) internes à un réseau local, c'est-à-dire accessibles uniquement à partir des postes d'un réseau local, ou bien d'un ensemble de réseaux bien définis, et invisibles (ou inaccessibles) de l'extérieur. Il consiste à utiliser les standards client-serveur de l'internet (en utilisant les protocoles TCP/IP), comme par exemple l'utilisation de navigateurs internet (client basé sur le protocole HTTP) et des serveurs web (protocole HTTP), pour réaliser un système d'information interne à une organisation ou une entreprise.

Intranet repose généralement sur une architecture à trois niveaux, composée :

- De clients (navigateur internet généralement)
- D'un ou plusieurs serveurs d'application (middleware): un serveur web permettant d'interpréter des scripts CGI, PHP, ASP ou autres, et les traduire en requêtes SQL afin d'interroger une base de données
- D'un serveur de bases de données.

De cette manière :

- Les machines clientes gèrent l'interface graphique
- Les différents serveurs manipulent les données.
- Le réseau local permet de véhiculer les requêtes et les réponses entre clients et serveurs.

L'extranet comporte les mêmes applications et modes de fonctionnement que l'intranet, mais au travers du réseau internet, à condition alors que l'accès aux données soit réservé aux personnes concernées moyennant une authentification par login et mot de passe (ce qui constitue sa seule différence avec internet). Par exemple, le site internet de l'école peut être lu par tout internaute alors que l'extranet de l'école (où se trouvent vos horaires) ne vous est accessible qu'à vous avec un nom d'utilisateur et un mot de passe.

[Les utilités et avantages de l'intranet \(Niveau 03\)](#)

## 08. Ethernet (Niveau 02)

L'Ethernet est un mode de transmission de données pour réseau local.

Il est basé sur le principe suivant :

Toutes les machines du réseau sont connectées soit via un switch (commutateur) soit via un hub (concentrateur) en utilisant le protocole d'envoi de données sur la liaison physique (système câble RJ45).



La communication se fait à l'aide d'un protocole appelé CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect). Ce protocole détecte les collisions entre les paquets « collision detection ». Il s'agit aussi d'un protocole d'écoute avec surveillance de porteuse (Carrier Sense), d'accès multiples "Multiple Access".

Avec ce protocole toute machine est autorisée à émettre sur la ligne à n'importe quel moment et sans notion de priorité entre les machines. Cette communication se fait de façon simple :

- Chaque machine vérifie qu'il n'y a aucune communication sur la ligne avant d'émettre
- Si deux machines émettent simultanément, alors il y a collision (c'est-à-dire que plusieurs trames de données se trouvent sur la ligne au même moment)
- Les deux machines interrompent leur communication et attendent un délai aléatoire, puis la première ayant passé ce délai peut alors réémettre.

Ce principe est basé sur plusieurs contraintes :

- Les paquets de données doivent avoir une taille maximale
- Il doit y avoir un temps d'attente entre deux transmissions suite à une collision.

Le temps d'attente varie selon la fréquence des collisions :

- Après la première collision une machine attend une unité de temps
- Après la seconde collision la machine attend deux unités de temps
- Après la troisième collision la machine attend quatre unités de temps

... avec bien entendu un petit temps supplémentaire aléatoire

Aujourd'hui, il n'y a plus de problème de ce type : l'utilisation du "SWITCH Ethernet" qui "commute" les deux ordinateurs qui veulent dialoguer vers un réseau virtuel de 2 machines, a réduit à néant les phénomènes des collisions.



Il existe aussi d'autres systèmes de réseau local: (Niveau 03)

- [Cpl \(Courants porteurs en ligne\)](#)
- [Via les conduites de gaz](#)

## **09. Partage de fichier (Niveau 02)**

Le but du partage de fichiers est de rendre disponible à travers le réseau le contenu d'un ou plusieurs répertoires. Tous les systèmes Windows possèdent en standard des mécanismes permettant de mettre facilement en partage le contenu d'un répertoire.

Il est par ailleurs nécessaire de savoir que le partage de fichier peut poser certains problèmes car par définition, il donne accès aux autres utilisateurs au contenu d'une partie du disque dur.

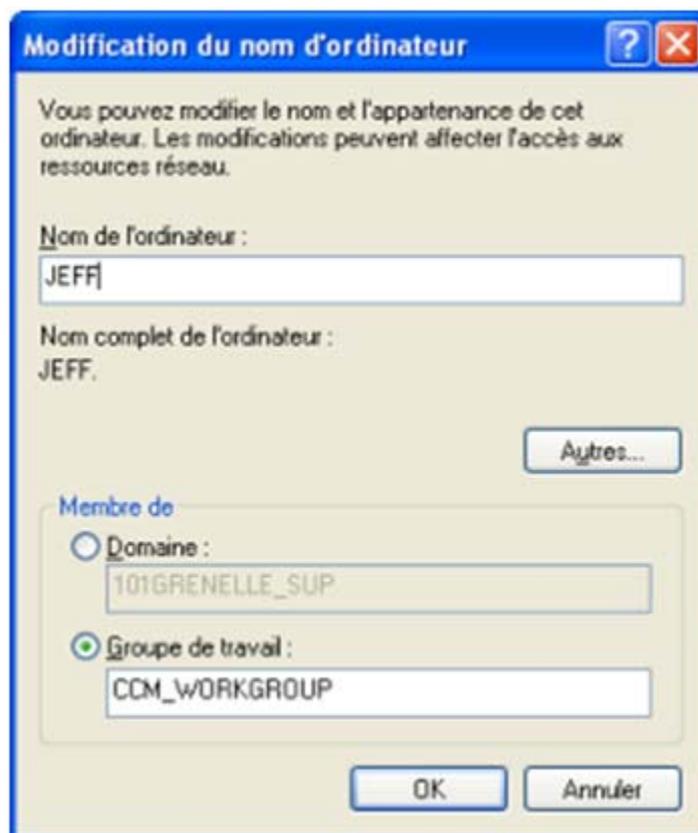
Donc, il est essentiel de ne partager que des répertoires dont la révélation du contenu (voire la destruction) ne revêt pas une importance capitale. Par ailleurs, il est fortement déconseillé de mettre en partage toute une partition du disque dur (si vous n'avez pas confiance en les autres utilisateurs du réseau !).

Il est nécessaire de donner un nom à son ordinateur. Et il est évident que chaque ordinateur participant au partage doit avoir un nom unique (c-à-d différent de celui des autres)

Il faut également définir un nom de groupe de travail qui lui devra être le même dans chaque ordinateur voulant participer au partage.

La marche à suivre étant : Panneau de configuration / Système, puis dans l'onglet « Nom de l'ordinateur » et enfin sur « Modifier... » comme indiqué si dessous.

(Plus d'info dans la partie "Tutorial (Aide à la création d'un réseau)")



Il existe 2 types de partage de fichiers : (Niveau 03)

- [Le partage de fichiers simple](#)
- [Le partage de fichiers avancé](#)

## 10. Partage d'imprimante (Niveau 02)

Vous désirez pouvoir imprimer depuis n'importe quel poste mais avec une seule imprimante?  
Il existe deux moyens:

### **Imprimante réseau**

Il existe des imprimantes conçues spécialement pour la mise en réseau que vous pouvez raccorder directement à votre concentrateur afin d'en faire bénéficier tout le réseau

### **Imprimante d'un poste**

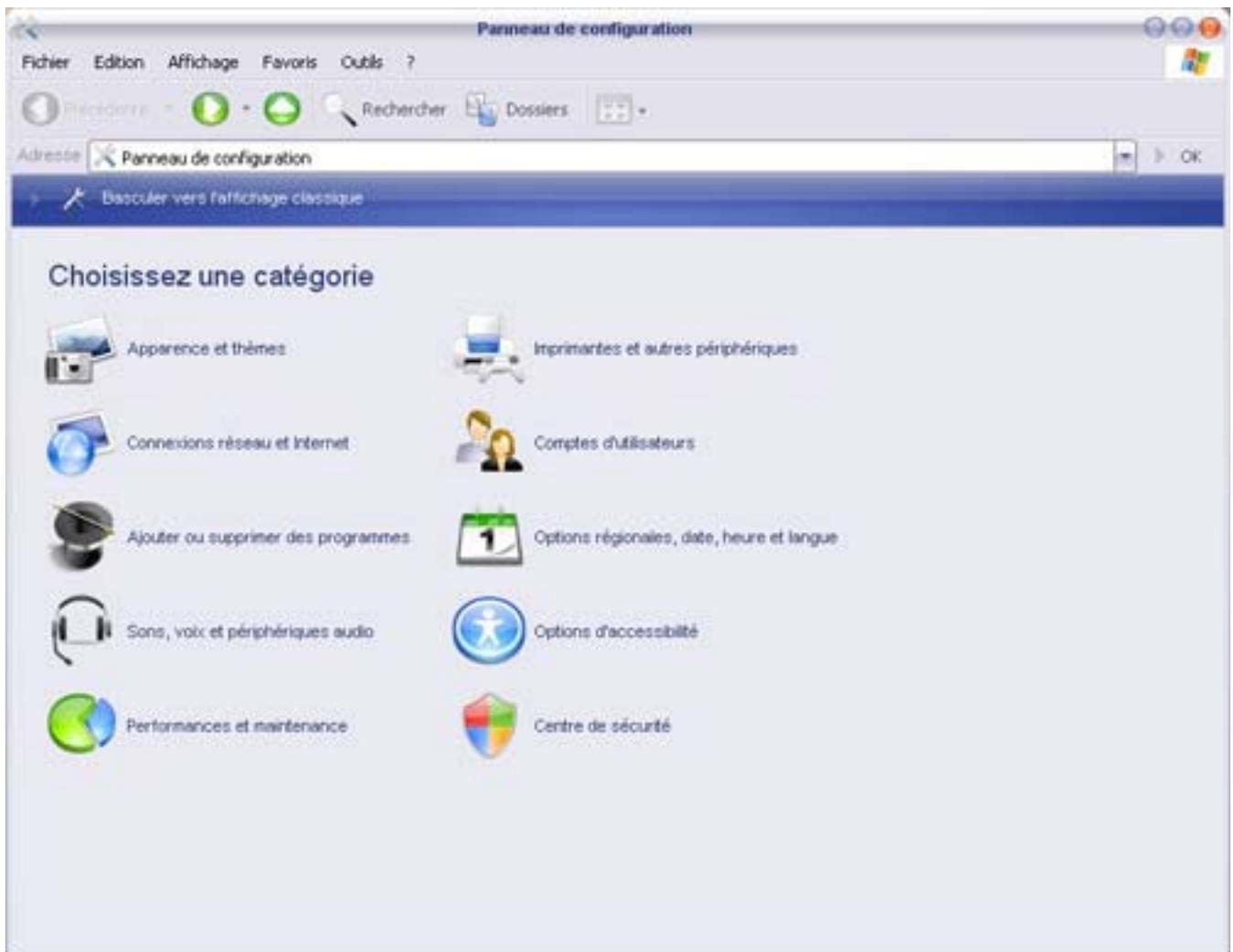
Vous possédez déjà une imprimante sur l'un des postes du réseau?

Partagez-la!

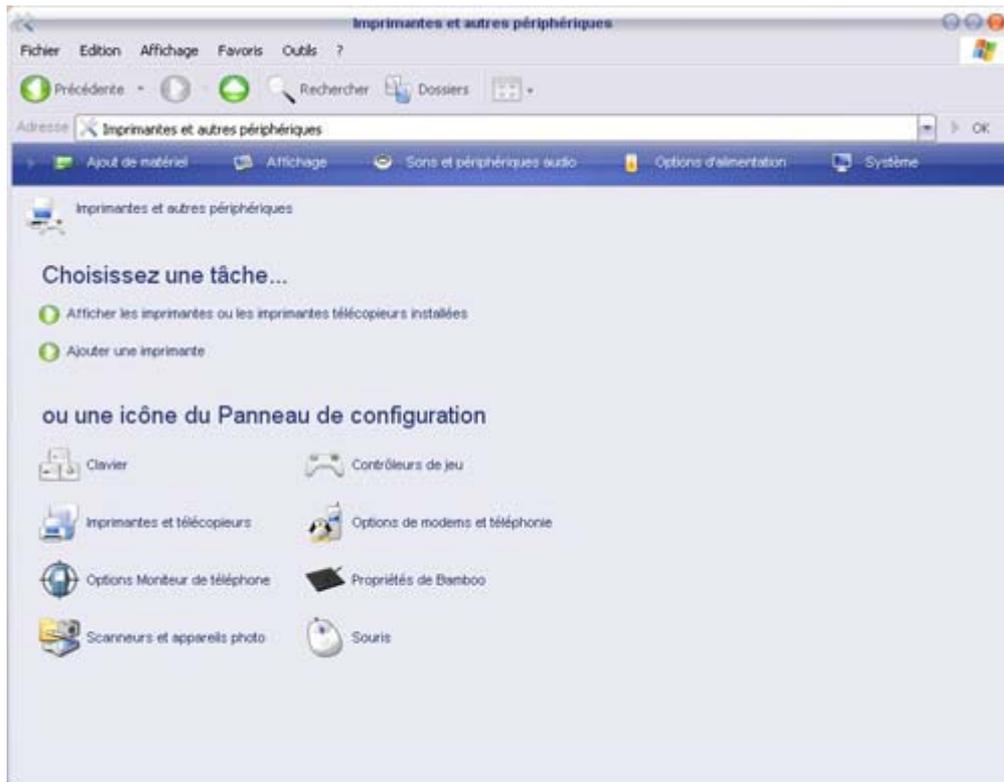
Pour ce faire, voici les 2 étapes.

Étape 01: Sur l'ordinateur où se trouve l'imprimante

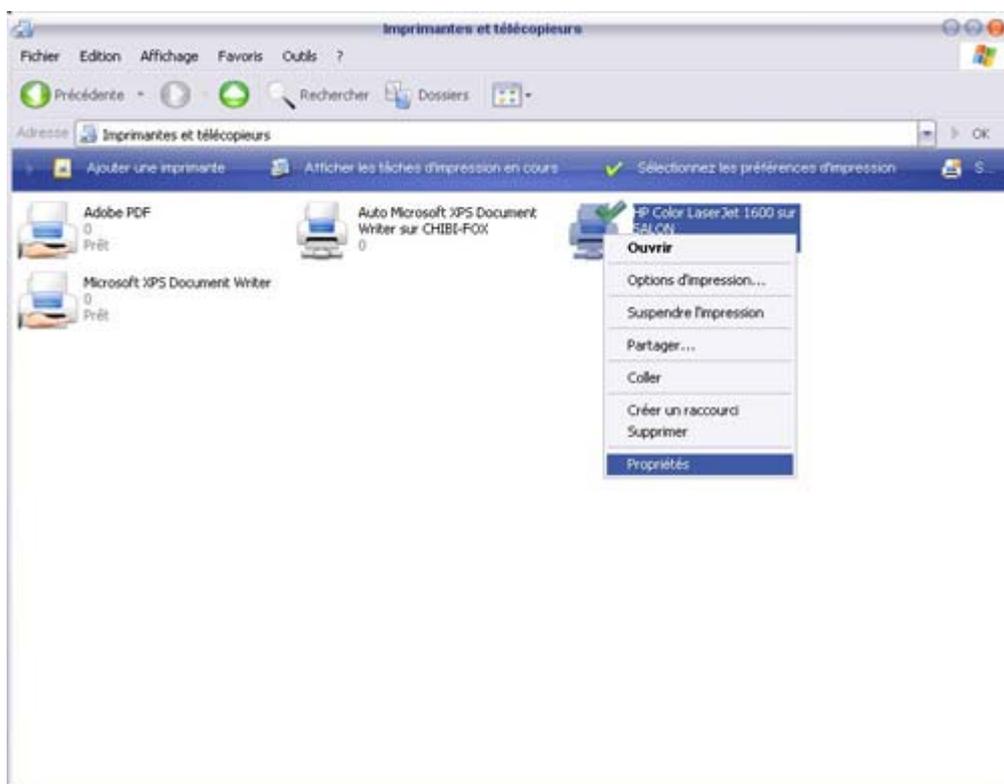
Accédez au panneau de configuration



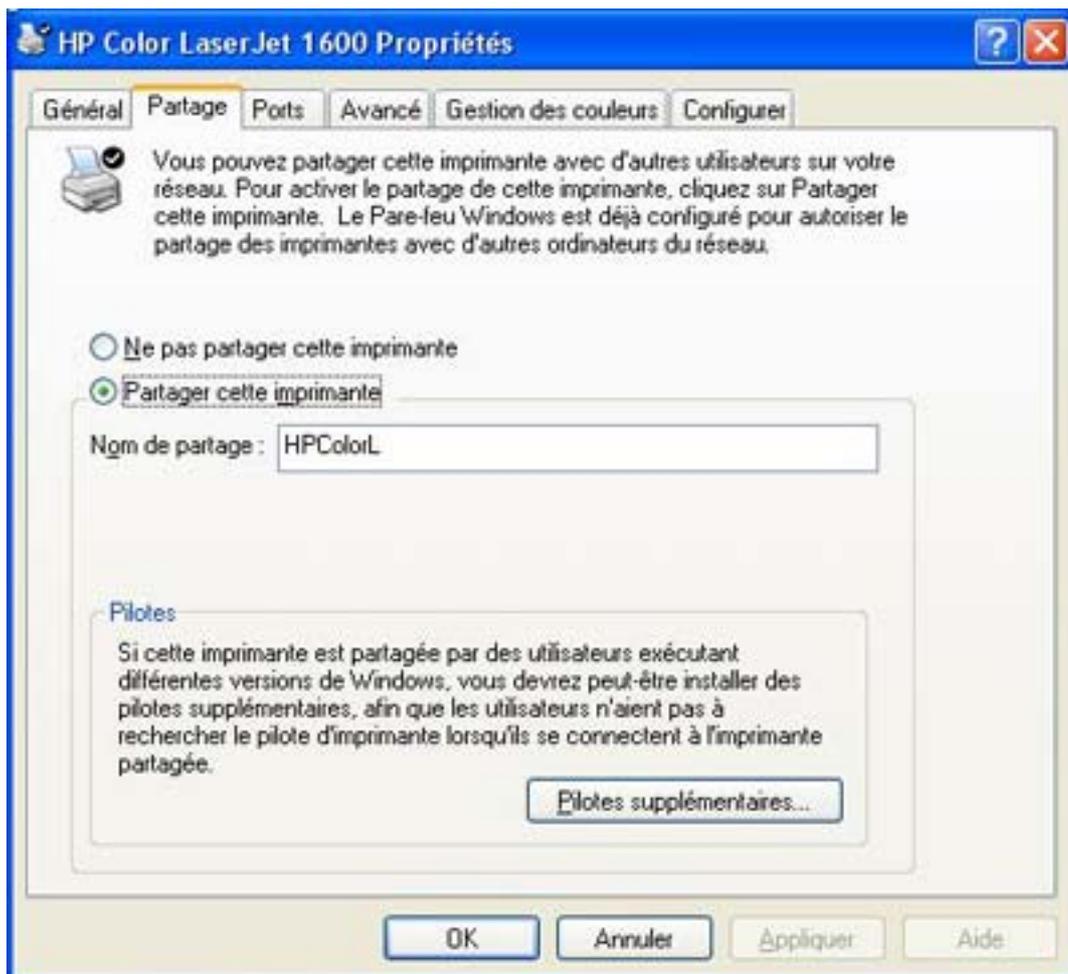
Cliquez sur "Imprimante et autres périphériques"



Afficher les imprimantes ou les imprimantes télécopieurs installées



Faites un clic droit sur l'imprimante a partager et cliquez sur Propriétés

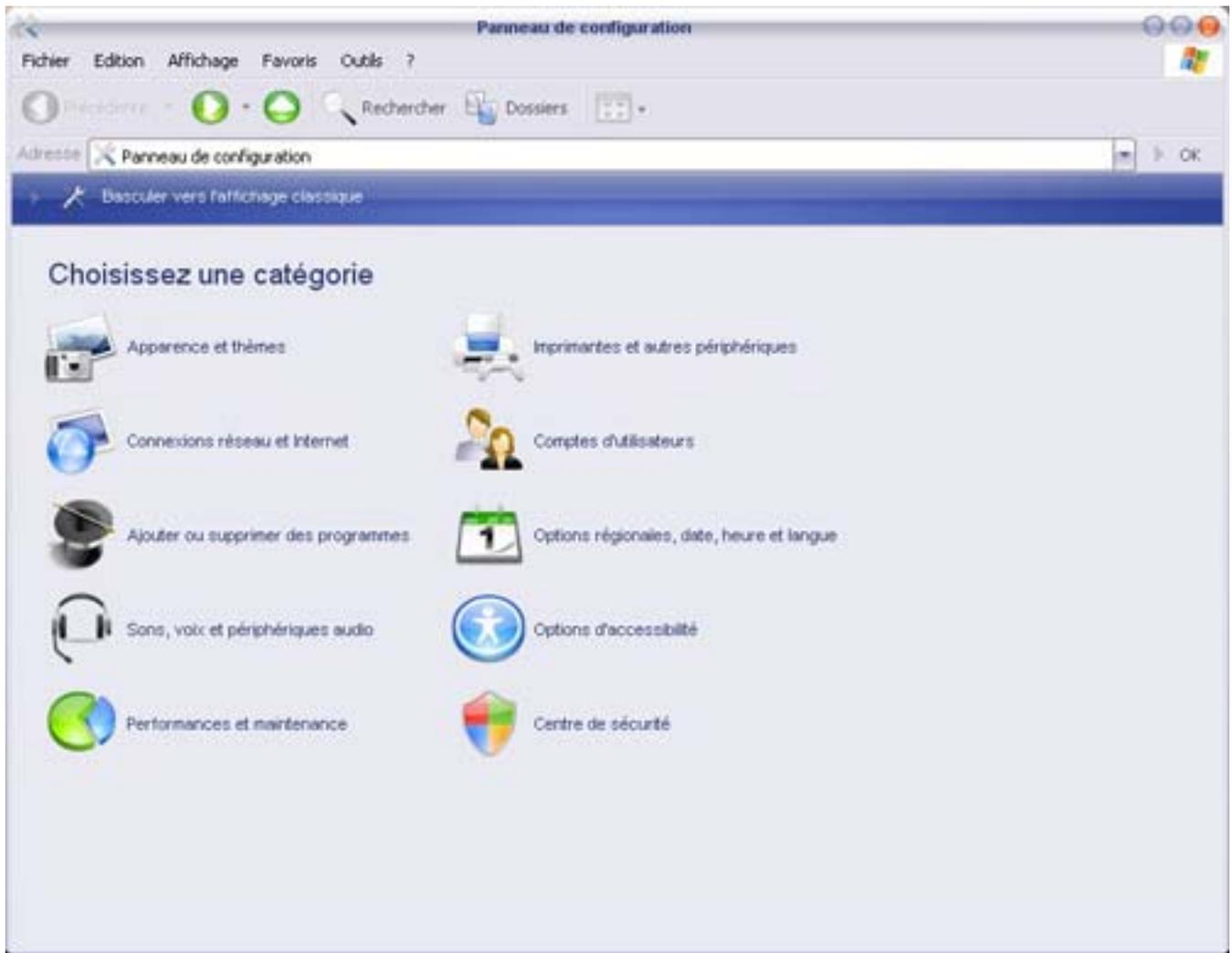


Cochez la case "Partager cette imprimante" et donnez-lui un nom.

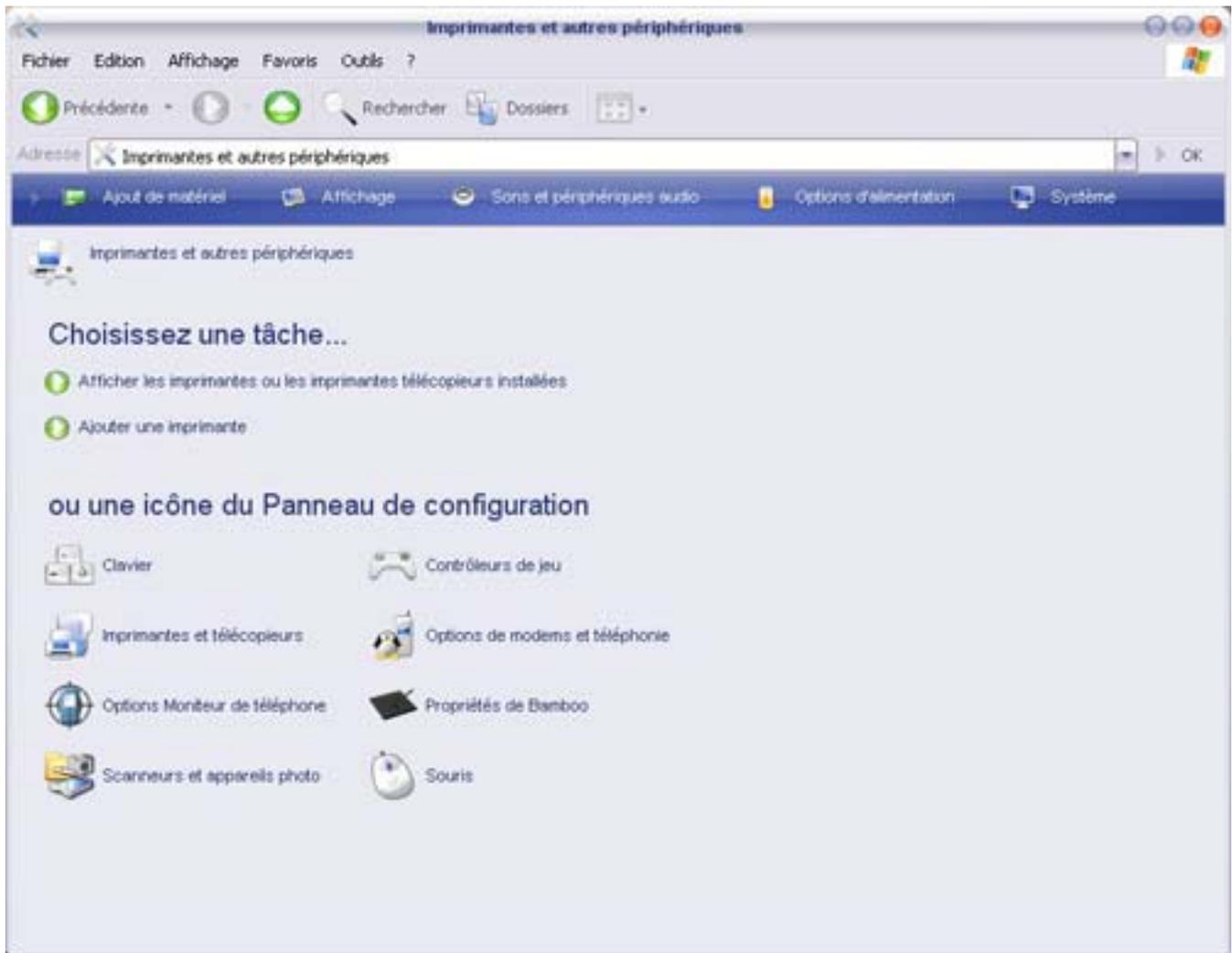
Validez et votre imprimante est désormais accessible depuis n'importe quel poste du réseau pour peu que celle-ci soit allumée et l'ordinateur aussi.

Etape 02: Sur les autres postes

Accédez au panneau de configuration



Cliquez sur "Imprimante et autres périphériques"



Cliquez sur ajouter une imprimante

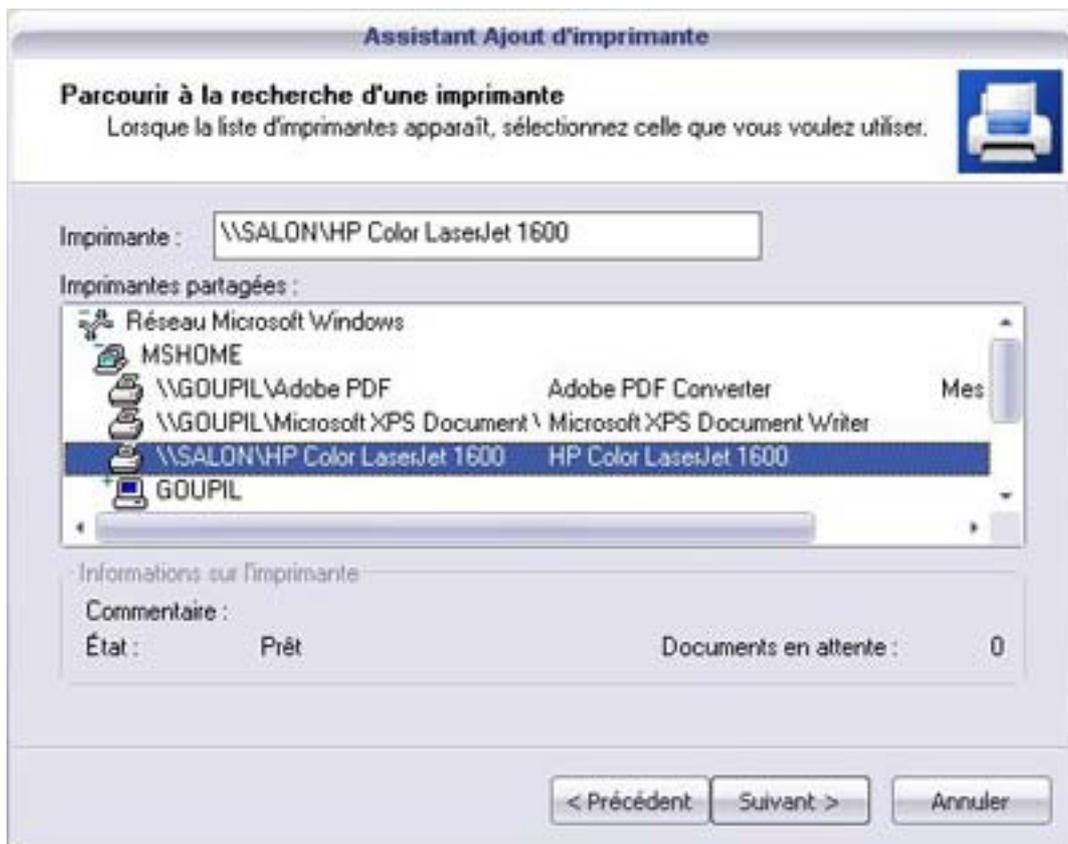




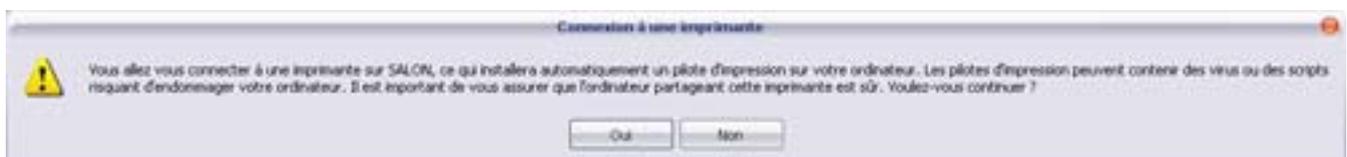
Sélectionnez le second point (Une imprimante réseau ou imprimante connectée a un autre ordinateur)



Sélectionnez le premier point ( Rechercher une imprimante)



Sélectionnez l'imprimante que vous souhaitez ajouter



Vous devez cliquer sur oui pour que cela fonctionne



Si vous ne possédez qu'une seule imprimante sélectionnez oui, sinon c'est à vous de voir. Il y a toujours moyen de modifier ça par la suite



Félicitation, vous venez d'ajouter une imprimante réseau sur votre ordinateur

# Les types d'imprimantes et scanners

Niveau 1

## Les différentes types d'imprimantes:

Imprimante à jet d'encre

Système d'impression par lequel des bulles d'encre à travers des buses (tubes) sont envoyées sur la feuille jusqu'à se solidifier en refroidissant.

Imprimante Laser

Système d'impression par lequel l'encre est fixée électrostatiquement sur le papier temporairement pour être fixée ensuite définitivement par chauffage à 200°.

Imprimante à transfert thermique

Système d'impression par lequel un ruban encreur, au contact de résistances chauffantes, est transféré sur le papier.

Imprimante à sublimation thermique

Système d'impression par lequel de la cire qui remplace l'encre solide est chauffée à 200° pour passer à l'état gazeux.

Une fois projetée sur la feuille, la cire redevient solide en refroidissant.

Imprimante matricielle

Système d'impression par lequel des aiguilles tapent contre un ruban encreur placé devant le papier.

Autres imprimantes

## Les différents types de scanners:

### Scanner à défilement

Avec les scanners « à défilement », le document est entraîné, comme pour un fax, c'est lui qui se déplace et non les capteurs ou un miroir.

### Scanner à plat

Avec les scanners « à plat », le document est fixe, c'est le miroir et la source lumineuse qui sont mobiles.

### Scanner 3D

Un scanner 3D mesure généralement le positionnement d'un échantillonnage de points, dans un système de coordonnées, de la surface d'un sujet pour ensuite en extrapoler la forme.

### Autres types de scanners

#### Caractéristiques générales des scanners

Niveau 2

## **Imprimantes à jet d'encre**

La technologie des imprimantes à jet d'encre (Bubble jet printers) a été originalement inventée par Canon, elle repose sur le principe qu'un fluide chauffé produit des bulles.

Commercialisées depuis le début des années 1990, ce sont les plus vendues: faible prix d'achat pour une bonne qualité d'impression mais très chère en "consommables" (cartouches d'encre).

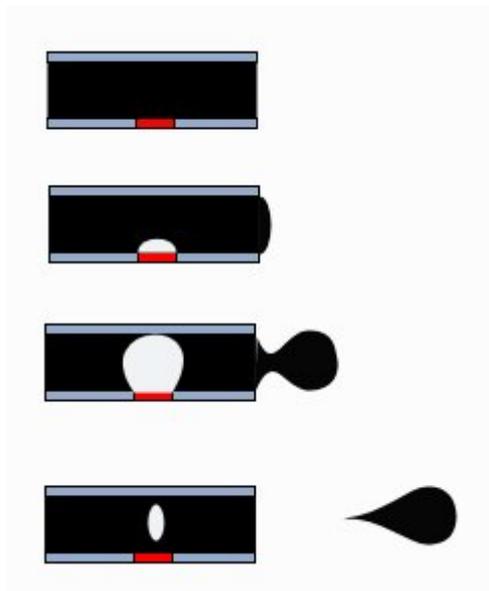
Tous les modèles actuels impriment en couleur, même si certains anciens modèles de bas de gamme utilisent un seul support de cartouche (encre noire ou trois couleurs simultanées). Aujourd'hui, la plupart de ces imprimantes utilisent des cartouches séparées pour chaque couleur.

L'impression envoie des bulles d'encre chauffées à travers des buses (tubes) sur la feuille sur laquelle elles se solidifient en refroidissant.

un signal impulsif (électrique) dans la tête d'impression produit chaque seconde plusieurs milliers d'élévations de température (entre 300 et 400° C).

Chacune crée une bulle d'encre minuscule qui exerce une pression qui fait éjecter une seule goutte extrêmement fine.

Lorsque la pression redescend (diminution de la température), le vide créé est rempli par une nouvelle goutte et ainsi de suite.

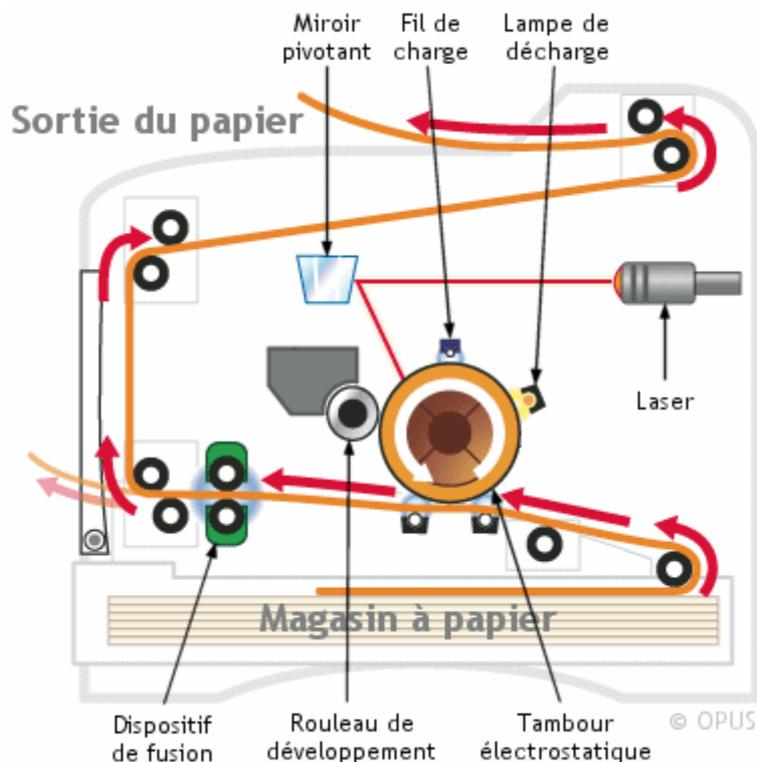


Niveau 2

### **Imprimante laser**

Une imprimante laser utilise la même méthode de fonctionnement qu'une photocopieuse, l'encre est fixée temporairement électrostatiquement sur le papier, puis fixée définitivement par chauffage (dans les 200 degrés).

Les informations sont d'abord enregistrées dans une mémoire interne avant d'être transférée par le faisceau laser (constitué d'une seule source), les données à imprimer sont transférées sur le tambour (drum) à l'aide d'un miroir qui dirige le faisceau sur l'ensemble de la longueur du drum, dessinant électrostatiquement les informations à imprimer.



Le tambour est un cylindre de verre recouvert d'une couche spéciale, généralement à base de silicium.

Le papier passe en premier lieu sur un cylindre d'ionisation (ioniseur) qui va permettre de coller la poudre de toner sur le papier temporairement lors du passage contre le tambour. L'image a été transférée sur le tambour (drum) par faisceau laser.

La poudre (toner) se fixe uniquement à l'emplacement de l'empreinte dessinée par le rayon laser sur le tambour.

Le tambour tourne en fait dans le sens des aiguilles d'une montre entraînant le papier en même temps et transférant la poudre par la même occasion.

Avec le passage au-dessus du coronaire (fils parcourus par un courant électrique), la poudre est fixée définitivement par chauffage.

En savoir plus : [les imprimantes laser à LED \(niv 3\)](#)

## Niveau 2

### **Imprimante à transfert thermique indirect**

Les imprimantes à transfert thermique indirect utilisent un papier normal.

Une ou plusieurs rangées d'aiguilles métalliques chauffent un ruban d'encre situé entre la tête d'impression et le papier suivant les images souhaitées.

Les technologies actuelles permettent d'imprimer les 3 couleurs de base plus le noir, sans toutefois atteindre une qualité photo. La résolution est faible.

Par contre, cette méthode d'impression accepte différents types de supports (comme des étiquettes, cartes magnétiques, plastiques, ...).  
Suivant l'encre et le support, ces impressions résistent à l'eau, aux solvants et même à certains produits chimiques.



Niveau 2

### **Imprimante à sublimation thermique**

Les imprimantes à sublimation thermique, aussi appelée Dye Diffusion Thermal Transfer (D2T2), utilisent un papier spécifique en rouleau.

Dans cette technologie dédiée à la photographie, l'encre en chauffant est sublimée (elle passe d'un état solide sous forme d'encre solide à un état gazeux) et envoyée sur le support en trois passages (un par couleur de base), plus une pour recouvrir le tout d'un film protecteur anti-UV.

Cette technologie permet le mélange des nuances de couleur. Un dernier passage recouvre le support d'une couche protectrice.

La résolution est limitée à 300 dpi, mais, même à la loupe, les grains n'apparaissent pas.

Cette solution offre donc un rendu similaire à la photo argentique.

Contrairement aux photos jet d'encre (l'encre blanchit à la lumière), ces impressions photos résistent à la lumière.

Le défaut est lié au prix de revient des cartouches et du papier spécial (même s'il n'est pas toujours obligatoire).



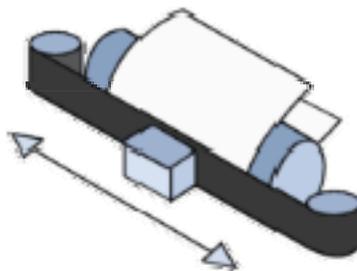
Niveau 2

### **Imprimante matricielle**

L'imprimante matricielle (parfois appelée imprimante à aiguilles, imprimante à impact ou en anglais Dot-Matrix printer) permet d'imprimer des documents sur le papier grâce à un « va-et-vient » d'un chariot comportant une tête d'impression.

La tête est constituée de petites aiguilles, poussées par des électro-aimants, venant heurter un ruban de carbone, appelé « ruban encreur », situé entre la tête et le papier.

Le ruban de carbone défile afin qu'il y ait continuellement de l'encre dessus. A chaque fin de ligne un rouleau fait tourner la feuille.



Les imprimantes matricielles les plus récentes sont équipées de têtes d'impression comportant 24 aiguilles, ce qui leur permet d'imprimer avec une résolution de 216 dpi.

Ces imprimantes sont encore utilisées dans certains secteurs industriels où la production rapide, en une seule passe, de plusieurs exemplaires d'un même document ne peut se faire qu'avec une imprimante "à frappe" ou "à impacts".

---

Niveau 2

---



---

Niveau 2

---

### **Imprimante multifonction**

Les imprimantes combinées permettent d'économiser de la place en intégrant plusieurs appareils en un seul boîtier et sont moins chères que celles dont tous les éléments doivent être achetés séparément.

Il existe aussi bien des modèles dotés d'un moteur d'impression à jet d'encre que des modèles de type laser.

Le modèle multifonction le plus courant se contente d'ajouter un scanner à l'imprimante, scanner qui permet alors la duplication de documents tout comme une photocopieuse (sans ordinateur).

La taille conséquente du chargeur papier de certains modèles à impression laser rend cette fonction scanner intéressante alors que cette dernière serait plutôt anecdotique dans le cas des modèles jet d'encre.

Si dans les fonctions, il existe un modem, l'imprimante gagne alors la capacité de fonctionner en tant que fax autonome.



À noter que même sans modem dans l'imprimante, la fonction fax peut très bien être assurée par un logiciel spécial sur l'ordinateur relié. Il existe également des imprimantes combinées équipées de lecteurs de cartes mémoire.

Cela leur permet de se connecter de manière autonome à un appareil photo numérique pour imprimer directement des photos.

---

Niveau 2

### **Imprimante sans encre**

Utilisant le principe de la sublimation, l'imprimante "Prepeat" utilise un papier spécial qui peut être réutilisé 1000 fois.

Le papier, sous l'effet de la chaleur, pâlit puis redevient noir aux zones voulues.

N'utilisant que peu de consommables, cette imprimante se révèle écologique et économique.

Vidéo à cette adresse : [http://www.youtube.com/v/AQiXONfGwDc&hl=fr\\_FR&fs=1&](http://www.youtube.com/v/AQiXONfGwDc&hl=fr_FR&fs=1&)

---

Niveau 2

### **Imprimante 3D**

L'impression 3D est une technique de prototypage rapide récente. Issue du MIT (Massachusetts Institute of Technology), elle permet de produire un objet réel à partir d'un fichier CAO en le découpant en tranches puis en déposant ou solidifiant de la matière couche par couche pour, en fin de compte, obtenir la pièce terminée.

Le principe est donc assez proche de celui d'une imprimante 2D classique : les buses utilisées, qui déposent de la colle, sont d'ailleurs identiques aux imprimantes de bureau. C'est l'empilement de ces couches qui crée un volume.

Par rapport aux autres techniques de prototypage rapide traditionnelles (stéréolithographie...), l'impression 3D est nettement meilleur marché et plus rapide.

Les applications sont multiples : de l'architecture au design en passant par l'industrie. Elle est ainsi idéale pour la visualisation de projets, de vérification d'ergonomie, etc.

Vidéo à cette adresse : [http://www.youtube.com/v/yIglqj4veuc&hl=fr\\_FR&fs=1&](http://www.youtube.com/v/yIglqj4veuc&hl=fr_FR&fs=1&)

Niveau 2

## **Scanner à défilement**

Le principe du fonctionnement d'un scanner est le suivant :

- Le scanner parcourt le document ligne par ligne ;
- Chaque ligne est décomposée en « points élémentaires », correspondant à des pixels.
- Un capteur analyse la couleur de chacun des pixels ;
- La couleur de chaque pixel est décomposée selon 3 composantes (rouge, vert , bleu) ;
- Chacune des composantes de couleur est mesurée et représentée par une valeur. Pour une quantification sur 8 bits, chacune des composantes aura une valeur comprise entre 0 et 255.

Avec les scanners « à défilement », le document est entraîné, comme pour un fax, c'est lui qui se déplace et non les capteurs ou un miroir. Ce procédé est principalement utilisé dans le monde bureautique car il ne s'applique qu'aux documents sur feuille volante de grammage et de format standard.

Ce type de scanner est de plus en plus intégré dans des appareils tels que des imprimantes multifonctions.



## **Scanner à plat**

Les scanners à plat sont très courants. Il en existe deux types;:

- Ceux dont les capteurs (en général, de type CCD) sont fixes et dont la partie mobile est un miroir.  
Ces scanners sont plus coûteux à réaliser et embarquent un système optique d'une certaine complexité. La qualité de leurs numérisations peut être excellente.
- Ceux dont les capteurs (de type CIS) sont mobiles, et appliqués directement contre la vitre. Bien qu'ils aient énormément progressé, leur image est toujours un peu floue car ils ne peuvent empêcher une diffusion de la lumière contre la vitre. C'est la technologie utilisée pour les scanners ultra-plats.

Par ailleurs, certains scanners à plat sont équipés d'un module pour documents transparents (cf. Scanners à diapositives)



## **Scanner 3D**

Un scanner 3D est un appareil qui analyse les objets ou leur environnement proche pour recueillir des informations précises sur la forme et éventuellement sur l'apparence (couleur, texture, ...) de ceux-ci.

Les données ainsi collectées peuvent alors être utilisées pour construire des images de synthèse en trois dimensions (objets numériques) à des fins diverses. Ces appareils sont beaucoup utilisés par les industries du divertissements pour des films ou des jeux vidéo.

Des images numériques en 3D d'objets scannés servent également à la conception industrielle, à la conception d'orthèses et de prothèses, à la rétro-ingénierie, pour le contrôle qualité (référentiel numérique) ou pour la documentation d'objets culturels.

Un scanner 3D mesure généralement le positionnement d'un échantillonnage de points dans un système de coordonnées - un nuage de points - de la surface d'un sujet pour ensuite en extrapoler la forme à partir de leur répartition : ce procédé est appelé une reconstruction 3D. Si la couleur de chacun des points est analysée, alors celle de la surface peut également être reconstituée.

Vidéo à cette adresse : [http://www.youtube.com/v/4XZfR1at-AQ&hl=fr\\_FR&fs=1&](http://www.youtube.com/v/4XZfR1at-AQ&hl=fr_FR&fs=1&)

---

Niveau 2

---

### **Scanner à main**

L'opérateur fait défiler l'outil contre le document à scanner.

Au début des années 1990, les scanners à main ont été les premiers scanners « grand public », du fait notamment de leur faible prix.

Ils sont aujourd'hui beaucoup moins fréquemment utilisés, eu égard à l'habileté que réclame leur manipulation et aux erreurs dont leur mode opératoire est la source.

Ils restent intéressants dans des domaines tels que l'analyse de l'écriture, notamment pour le chinois et le japonais.



---

Niveau 2

---

### **Scanner à tambour**

Les scanners à tambour offrent une résolution et une qualité colorimétrique sans égal, mais ils ne sont pas adaptés à tous les types de documents, ils doivent pouvoir s'enrouler autour du cylindre et ne pas dépasser 1 mm d'épaisseur.

Ils coûtent généralement beaucoup plus que les autres types de scanners.



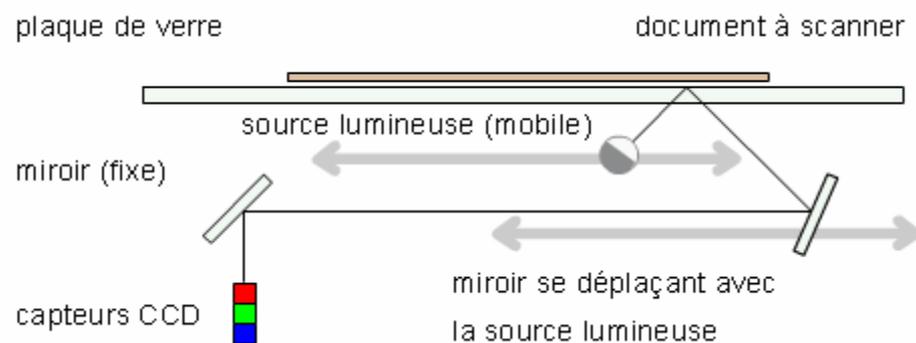
Niveau 2

## Caractéristiques générales des scanners

Un scanner est généralement caractérisé par les éléments suivants :

- **Résolution** : exprimée en *points par pouces* (notés *ppp* ou *dpi*, pour *dot per inch*), la résolution définit la finesse de la numérisation. L'ordre de grandeur de la résolution est d'environ 1200 par 2400 dpi. La résolution horizontale est fortement dépendante de la qualité et du nombre de capteurs, tandis que la résolution verticale est intimement liée à la précision du moteur d'entraînement. Il faut toutefois veiller à distinguer la résolution optique, représentant la résolution réelle du scanner, de la **résolution interpolée**. L'interpolation est une technique consistant à définir des pixels intermédiaires entre des pixels réels, en calculant la moyenne des couleurs des pixels avoisinants. Cette technologie permet donc d'obtenir des résultats intéressants mais la *résolution interpolée* ainsi définie n'est en aucun cas une grandeur permettant de comparer des scanners.
- **Le format de document** : selon leur taille, les scanners sont capables d'accueillir différentes taille de documents, généralement A4 (21 x 29,7 cm), plus rarement A3 (29,7 x 42 cm).
- **Vitesse d'acquisition** : exprimée en *pages par minute* (*ppm*), la vitesse d'acquisition représente la capacité du scanner à acquérir un grand nombre de pages par minute. La vitesse d'acquisition dépend du format du document ainsi que de la résolution choisie pour la numérisation.
- **Interface** : il s'agit de la connectique du scanner. Les principales interfaces sont les suivantes:
  - Firewire. Il s'agit de l'interface de prédilection, car son débit est particulièrement adapté à ce type de périphériques ;
  - USB 2.0. Présent sur la totalité des ordinateurs récents, il s'agit d'une interface standard, conseillée si l'ordinateur ne possède pas de connexion firewire;
  - SCSI. Interface de prédilection pour le scanner à la fin des années 90, le standard SCSI est actuellement délaissé au profit du Firewire et de l'USB 2.0 ;

- Port parallèle. Lent par nature, ce type de connectique est de moins en moins utilisée et à éviter si l'ordinateur possède une des connectiques précédentes ;
- **Caractéristiques physiques** : d'autres éléments peuvent être pris en compte lors du choix d'un scanner:
  - L'encombrement, correspondant aux dimensions physiques du scanner.
  - Le poids.
  - La consommation électrique, exprimée en Watts (W).
  - Les températures de fonctionnement et de stockage.
  - Le niveau sonore. Un scanner peut s'avérer être très bruyant, ce qui peut constituer une nuisance non négligeable.
  - Les accessoires : Les pilotes et le manuel d'utilisation sont habituellement fournis, mais il faut s'assurer que les câbles de raccordement le sont également ou, dans le cas contraire, les acheter à part.



## Claviers, souris et périphériques de pointage (niv 1)



Le crayon optique est un stylet électronique, permettant de dessiner ou sélectionner des options directement sur les écrans à tubes cathodiques.



La tablette graphique est un périphérique d'entrée permettant d'interagir avec l'ordinateur de la même manière que la souris, (avec le pointeur), mais la particularité de celle-ci est que l'utilisation du stylet et de la tablette permet à l'utilisateur de se rapprocher plus du crayon et de la feuille de papier plutôt que de l'écran, très utilisé pour le graphisme sur ordinateur.



C'est le dispositif de pointage qui est utilisé sur quasiment tous les ordinateurs portables. Il s'agit d'une surface tactile à utiliser avec le doigt. Celle-ci est la plupart du temps accompagné de deux boutons qui ont le même effet que le clic droit et le clic gauche de la souris.



Un écran tactile est un périphérique informatique qui combine l'écran et les dispositifs de pointages.



La souris est l'un des principaux périphériques d'entrée pour un ordinateur, en effet celle-ci permet d'interagir avec celui-ci par la sélection d'éléments



Les souris 3D apportent des commodités nouvelles avec leurs 6 dimensions



C'est un dispositif de pointage constitué d'un petit capuchon en caoutchouc de texture rugueuse et de couleur qui tranche avec le reste du clavier, servant à interagir avec l'ordinateur.



Une boule de commande (ou également appelée par son nom anglais : trackball) est un dispositif de pointage qui permet de commander un pointeur à l'écran à l'aide d'une sphère que l'on fait tourner sur elle même.



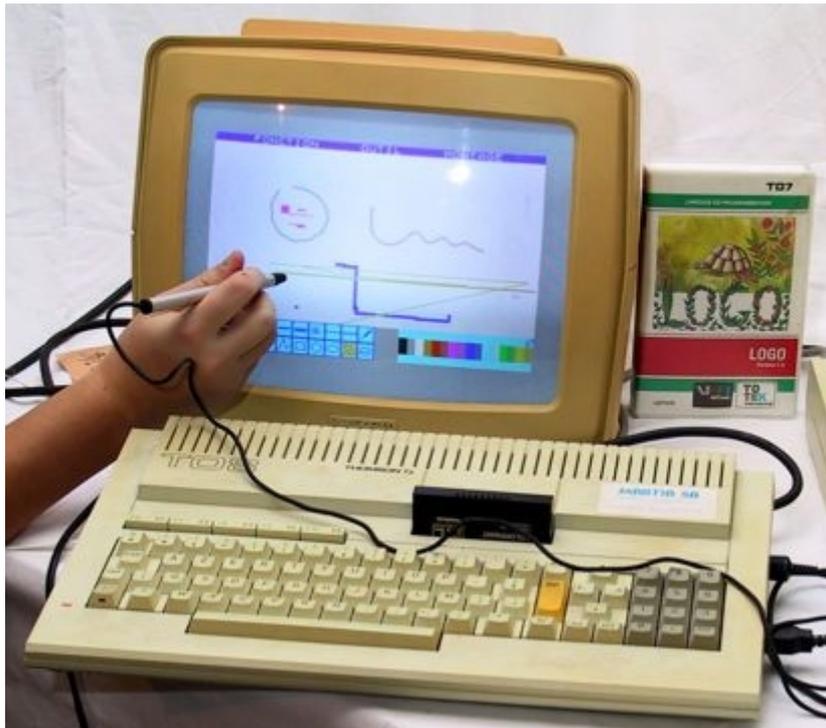
Le terme contrôleur de jeux-vidéo est le nom donné à un appareil qui permet de contrôler un ou plusieurs éléments d'un jeux-vidéo. D'un point de vue informatique, il s'agit donc d'un périphérique d'entrée. Généralement, ces contrôleurs sont reliés à une console de jeux-vidéo ou à un ordinateur.



## Crayon optique (niv 2)

Le crayon optique est un stylet électronique, permettant de dessiner ou sélectionner des options directement sur les écrans à tubes cathodiques.

**Le mode de fonctionnement :** Il ne fonctionne pas avec un écran LCD ou à plasma, en effet, l'ordinateur se sert du signal de synchronisation du stylet par rapport au temps de déplacement du canon à électrons pour déterminer la position du stylet. Le balayage du canon se faisant de façon horizontale, le stylet n'est pas d'une grande précision horizontale, mais a une bonne précision verticale.



## Tablettes graphiques (niv 2)

Une tablette graphique est composée de deux choses : une surface active et un stylet. La taille de la surface active est la même que les formats de papier, elle va souvent de A6 à A3. La surface active est entourée la plupart du temps par des bords plus ou moins larges avec parfois des touches paramétrables pour personnaliser les fonctions de la tablette. Le stylet est très semblable à un stylo ou un crayon, souvent doté lui aussi de boutons paramétrables.

### *Tablettes graphiques traditionnelles*

Il s'agit de la tablette la plus habituelle et la plus ancienne. Sa surface active est opaque, le stylet gère la pression, le mouvement, et sur certain type l'inclinaison. La visualisation se fait sur l'écran du moniteur, le curseur indique la position du stylet sur la tablette. Par exemple, si le stylet est en haut à gauche de la surface active, le curseur sera en haut à gauche de l'écran. Travailler avec une tablette graphique de ce type implique un temps pour s'habituer à dessiner sans regarder sa main, comme on en a l'habitude avec le dessin sur papier.

Comme la position du stylet est relative sur l'écran (c'est à dire que le mouvement sur la surface active est proportionnellement reporté par le curseur à l'écran) un problème se pose quand il y a trop de différence entre la taille de l'écran et celle de la tablette. Par exemple, un petit trait sur une tablette de taille A6 affichera un trop grand trait sur un écran de 20 pouces, ce qui amène une perte de précision.



### ***Tablettes graphiques à écran à cristaux liquides***

Ce type de tablette graphique est plus récent et actuellement moins répandu, en effet, elle est bien plus chère que la traditionnelle. Cette tablette possède un écran LCD, l'écran lui-même est donc la surface active, ce qui permet de retrouver le rapport habituel du regard, de la main et du support. Ce type de tablette est probablement l'avenir de la tablette graphique justement grâce à ce plus grand confort d'utilisation.



Comme le montre l'image, la tablette est montée sur un pied solide et pivotant qui permet de l'incliner comme on le souhaite. Cette technologie existe déjà depuis plusieurs années par sa mise en application sur les tablettes PC.

## Les Pavés tactiles (niv 2)

C'est le dispositif de pointage qui est utilisé sur quasiment tous les ordinateurs portables. Il s'agit d'une surface tactile à utiliser avec le doigt. Celle-ci est la plupart du temps accompagnée de deux boutons qui ont le même effet que le cliquer droit et le cliquer gauche de la souris.

La surface du pavé tactile peut varier d'un modèle à un autre mais ne dépasse que rarement 50 mm<sup>2</sup>.

Sur certains pavés tactiles il y a présence de zones réservées à certaines actions telles que le défilement d'une page (comme le fait la molette d'une souris).

Le fait de taper sur certains pavés tactiles avec un doigt simule un cliquer gauche de souris. Le fait de taper avec deux doigts simule le cliquer droit de la souris et même avec trois doigts simule un cliquer avec le troisième bouton de la souris.



### **Fonctionnement**

La plupart des pavés tactiles utilisent une propriété physique nommée capacité électrique : quand deux corps conduisant l'électricité sont très proches l'un de l'autre sans se toucher, leurs champs électriques interagissent pour former une certaine capacité. La surface du pavé tactile est composée d'un maillage d'électrodes métalliques conductives et le doigt étant lui aussi un conducteur électrique, chaque contact sur la couche de protection du pavé tactile crée une capacité ; le doigt n'entre pas directement en contact avec la surface conductrice grâce à la couche de protection mais en est très proche.

Afin de détecter la capacité générée, des capteurs capacitifs sont placés sur les axes horizontaux et verticaux de la surface pour former un maillage. La position du doigt est déterminée par la combinaison de la position des capteurs dont la capacité augmente.

[Pour plus d'infos \(niveau 3\)](#)

## Écran tactile (niv 2)



Un écran tactile est un périphérique informatique qui combine l'écran et les dispositifs de pointages.

L'écran tactile a l'avantage de réduire le nombre de périphériques sur certains systèmes et de réaliser des logiciels ergonomiques très bien adaptés à certaines fonctions. Les écrans tactiles sont utilisés, par exemple pour les GPS, les lecteurs MP3, les smartphones, les Nintendo DS, les bornes interactives multimédia et les guichets de billetterie automatique.

Il existe sept types de mise en œuvre pour les écrans tactiles : la technique capacitive, la technique à jauges de contrainte, la technique résistive analogique, la technique résistive analogique-numérique, la technique à infrarouge, la technique à ondes de surface et la technique NFI (Near Field Imaging).

[.....plus d'infos de niv 3](#)

## Les souris : (niv 2)

Inventée en **1968** par Douglas Engelbart. Améliorée par Jean- Daniel Nicoud en 1979 (avec la boule et les capteurs). Plus tard, les **souris optiques** vont remplacer celles à boule ou **mécaniques** (qui ramassaient la poussière qui bloquait les capteurs : pas pratique). Les **souris sans fil** sont ensuite apparues. Ces souris avaient bien sur un fonctionnement différent : une utilisait des rouleaux qui tournaient lors de son déplacement et l'autre utilise une micro caméra pour analyser son déplacement.

Les souris sont composées d'un boîtier fait pour tenir sous la main et de plusieurs boutons réels ou simulés.

Leur **connecteur** à l'ordinateur a lui aussi changé au cours des années et notamment avec la sortie des souris sans fil.

Avant, les souris nécessitaient un support (tapis à souris) pour glisser facilement et régulièrement. Maintenant une table suffit. En effet, leur technologie s'est beaucoup améliorée

ces dernières années ce qui les rend plus facile d'utilisation notamment grâce à leur plus grande précision. Il existe **plusieurs types de souris** aujourd'hui tels que la souris optique avec DEL(Diode ElectroLuminescente = LED) ou laser, la souris infrarouge.

## **Les connecteurs :**

### **Avec fil :**

- Les premières souris Mac utilisaient des ports **ADB** (Apple Desktop Bus)
- Les premières souris PC utilisaient soit des **ports spécifiques(VisCorp)** soit un port série (ou port RS-232). C'est vers 1987 que ces ports vont commencer par être remplacés par le **port PS/2** (de dimensions plus réduites)
- Depuis 1998, les **ports USB** sont utilisés et universels (donc pour Mac et PC). C'est maintenant le port standard pour toutes les souris à fil.

### **Sans fil**

- **liaison infra rouge ou radio.** Le boîtier qui sert à transmettre les déplacements de la souris à l'ordinateur se branche sur les ports vus précédemment de l'ordinateur. Celui-ci transforme les signaux reçus par le capteur infra rouge ou radio en signaux compréhensibles par le protocole standard de la souris. Les ondes radio passent les obstacles et les infra rouge non.
- Maintenant la liaison se fait aussi par le **bluetooth** .
- Il existe également des **souris magnétiques** qui nécessitent un tapis spécial relié au port USB. Ce tapis détecte ses mouvements.

Les souris d'aujourd'hui ont très souvent une **molette** et **deux boutons**. La molette est souvent également un bouton. Le bouton de gauche sert généralement à ouvrir des dossiers, liens, fichiers, ... (un clic ou deux successifs) et le bouton de droite sert généralement à ouvrir un menu contextuel.

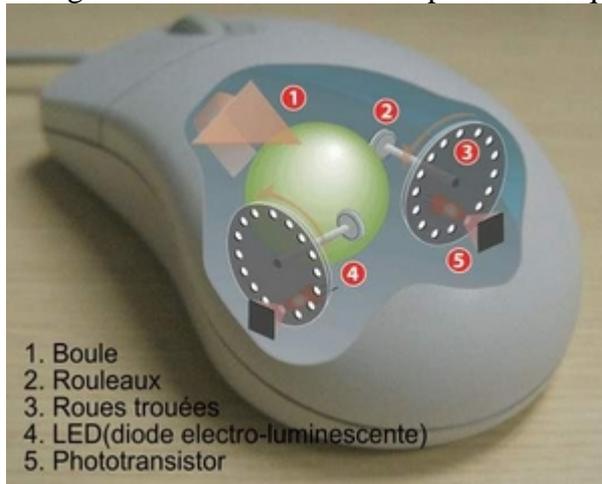
Maintenant, les souris ont généralement **deux boutons supplémentaires**, soit cinq au total. En effet, il est fréquent de voir des boutons « suivant » et « précédent ».

## **Fonctionnement d'une souris à boule :**

La souris contient une boule en contact avec le support sur lequel elle est posée. La boule est en contact avec **deux rouleaux perpendiculaires entre eux**. Au bout de chaque rouleau se trouve un **disque perforé** qui permet de laisser passer la lumière d'une LED ou, au contraire, de la bloquer. Une **cellule photoélectrique** capte ce flux de lumière et fournit un signal alternatif de fréquence proportionnelle à la vitesse.

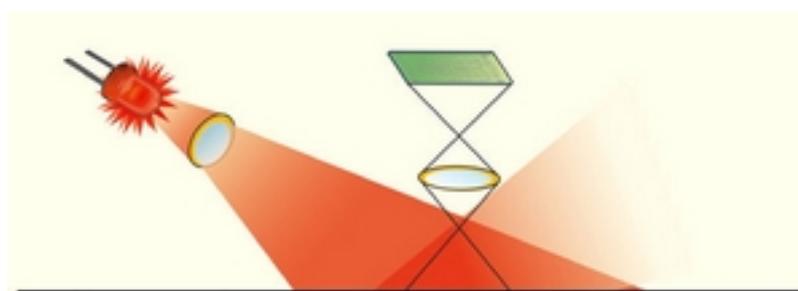
Pour obtenir la position à l'écran, le pilote (driver en anglais) comptabilise le nombre de

changements d'état de la cellule photoélectrique.



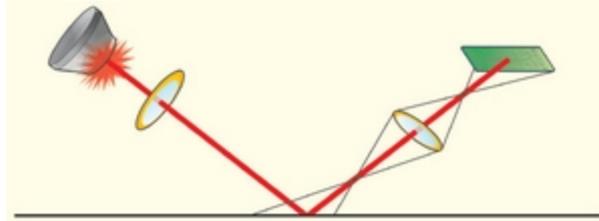
### **Fonctionnement d'une souris optique :**

Il y a deux types de souris optiques : celles à LED et celles à laser. La première émet une lumière par le biais de la LED qui éclaire la surface sur laquelle est posée la souris. Cette lumière est ensuite réfléchi sur la souris et alors passe par un système de lentille. Un capteur prend alors une photo de basse qualité de la surface dans le but de voir ses aspérités. Une photo est prise à intervalles réguliers de temps. Si la souris subit un déplacement, le capteur va prendre des photos avec des motifs différents, ce qui lui permettra de connaître le déplacement de la souris en les analysant.



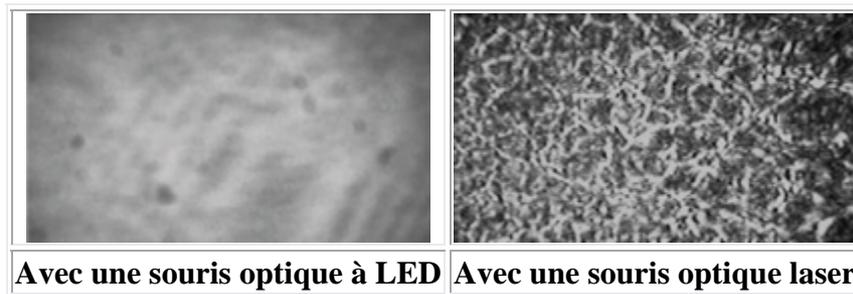
Schématisme du mécanisme d'une souris optique à LED

La souris optique laser fonctionne de la même manière. Seule la source de lumière change ; comme son nom l'indique, il ne s'agit plus d'une LED mais d'un laser. La lumière de ce dernier étant plus intense et plus ciblée, elle permet d'obtenir un meilleur cliché de la surface : plus détaillé et plus contrasté. De plus le laser émis peut être réfléchi sans perdre de son intensité et ainsi la souris peut être utilisée sur n'importe quel type de surface uniforme. Seul le verre et le miroir ne peuvent pas servir de surface pour de telles souris à cause de leur propriété de réflexion.



Schématisme du mécanisme d'une souris optique laser

Deux clichés permettant de voir la différence entre souris optique à laser et souris optique à LED en pratique :



[Pour plus d'infos \(niveau 3\)](#)

## Les souris 3D (niv 2)



## Description et fonctionnement

Les souris 3D, dont on trouvait depuis deux décennies deux fabricants qui ont désormais fusionné, sont en fait un dispositif de pointage à 6 dimensions : trois de translation et trois de rotation.

Plus exactement, le dispositif traduit un torseur d'effort, soit une force et un couple, en une entrée à 6 dimensions. Comparée à la souris traditionnelle qui traduit un déplacement en entrée à deux dimensions, x et y, la souris 3D apporte la profondeur. Les touches programmables permettent d'enregistrer des fonctions et des raccourcis d'accès aux applications, et de les exécuter d'une simple pression sur une touche. Des études ont démontré que les concepteurs 3D peuvent accroître leur productivité simplement en introduisant l'usage d'une souris 3D en conjonction avec l'utilisation de la souris traditionnelle, à utiliser avec l'autre main.

Déplacer - - - - - Agrandir/Réduire - - - - - Faire pivoter



## **Trackpoint (niv 2)**



C'est un dispositif de pointage qui a été pour la première fois commercialisé par IBM (c'est d'ailleurs cette firme qui lui à donné le nom de trackpoint) en 1992. Il s'agit d'un petit capuchon en caoutchouc de texture rugueuse et de couleur qui tranche avec le reste du clavier . Il a été adopté par beaucoup de constructeurs d'ordinateurs portables.

### ***Utilisation du trackpoint :***

Le trackpoint s'utilise en exerçant une pression avec le doigt dessus. En fonction de la direction de la pression, le curseur sur l'écran va se diriger à l'endroit voulu. Par exemple, pour faire descendre le curseur, il faut exercer une pression sur le trackpoint vers nous. Pour

faire varier la vitesse de déplacement du curseur, il faut exercer une pression différente avec le doigt sur le trackpoint. Plus celle-ci sera grande, plus le curseur se déplacera rapidement.

Le trackpoint fonctionne grâce à la jauge de déformation. Son but est de traduire la déformation d'une pièce en variation de résistance électrique (Plus la jauge de déformation s'étire, plus sa résistance augmente).

Cliquer avec un trackpoint se fait par le biais de boutons qui sont généralement au nombre de deux et situés en dessous de la barre d'espace du clavier.



### ***Les améliorations :***

IBM a amélioré l'utilisabilité du dispositif avec un système dit d'inertie négative, qui compense l'inertie habituellement engendrée par le trackpoint, en exagérant ses réponses aux sollicitations de l'utilisateur. Une version intégrant un retour de force, qui stimule le doigt de l'utilisateur lorsque le pointeur survole certaines zones de l'écran, a également été imaginée. Ont également été imaginés une souris utilisant un trackpoint en lieu et place de la molette, ou encore un clavier comportant deux exemplaires de trackpoint, un pour chaque main.

### ***L'ergonomie du trackpoint :***

Le trackpoint est l'un des seuls dispositifs de pointage à permettre de piloter le pointeur sans quitter le clavier des mains, et en particulier sans retirer les doigts de la rangée du milieu, qui sert de repère aux dactylographes. En effet, le trackpoint est généralement placé entre les touches G, H et B, c'est-à-dire à mi-chemin entre les touches F et J, qui sont les positions de départ de chacun des deux index. Il est ainsi prévu pour être utilisé avec l'index, tandis que les boutons servant à cliquer sont actionnés par le pouce.

Selon une étude parue en 1997 dans une revue d'ergonomie, l'utilisation du trackpoint permet, par rapport à la souris, de diminuer la tension dans les muscles des épaules, mais augmente la charge musculaire dans la main et l'avant-bras. Une autre étude de 2007 a montré que les utilisateurs étaient moins rapides avec un trackpoint qu'avec un pavé tactile; en revanche, la diminution de performance observée avec le vieillissement (l'étude mettait en jeu deux groupes d'âge : des jeunes adultes et des adultes d'âge moyen) était moins marquée avec le trackpoint qu'avec le pavé tactile.

[Pour plus d'info \(niveau 3\)](#)

## Boule de commande : (niv 2)

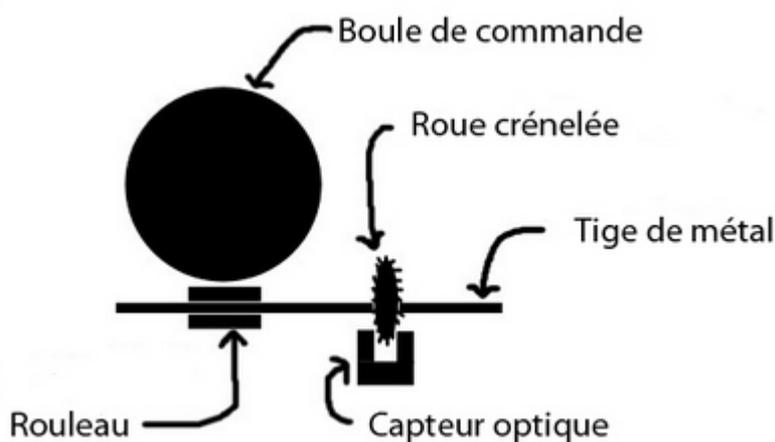
Une boule de commande (ou également appelée par son nom anglais : trackball) est un dispositif de pointage qui permet de commander un pointeur à l'écran à l'aide d'une sphère que l'on fait tourner sur elle même.



### **Utilisation de la boule de commande :**

L'utilisateur fait "rouler" la partie émergée de la boule (avec son pouce, son index ou la paume de sa main en fonction des modèles). Différents boutons, placés à des endroits accessibles par le bout des doigts, permettent de sélectionner des actions.

### **Fonctionnement de la boule de commande :**



Quand on fait rouler la boule de commande, celle-ci roule contre un rouleau ce qui fait tourner une roue crénelée qui est elle même scannée par un capteur optique. Ce dernier converti les mouvements de la boule en informations numériques qui sont alors transférées dans l'ordinateur puis traitées grâce au pilote de la boule de commande.

Il existe aussi des boules de commande optiques dans lesquelles le déplacement de la boule est mesuré par un capteur qui détecte les points de couleurs différentes imprimés sur la boule (souvent une multitude de points blancs sur une boule rouge).

[Pour plus d'infos \(niveau 3\)](#)

## Les contrôleurs de jeux-vidéo : (niv 2)

Le terme contrôleur de jeux-vidéo est le nom donné à un appareil qui permet de contrôler un ou plusieurs éléments d'un jeux-vidéo. D'un point de vue informatique, il s'agit donc d'un périphérique d'entrée. Généralement, ces contrôleurs sont reliés à une console de jeux-vidéo ou à un ordinateur.

Il existe différents types de contrôleurs, divisés en deux catégories :

Les contrôleurs à jeux unique :

- [Joystick](#)
- [Volant](#)
- [Pistolet optique \(niv3\)](#)
- [Instruments de musique et de danse \(niv3\)](#)
- [Eye Toy \(niv3\)](#)

Les contrôleurs à jeux multiples :

- [Clavier et souris](#)
- [Ecran tactile \(niv3\)](#)
  - Manette de jeux :
    - [Xbox et PS3](#)
    - [Wiimote](#)

### **Note :**

*Les contrôleurs à jeux unique désignent les contrôleurs n'étant utilisés QUE pour UN type de jeux. (Exemple : le volant qui est utilisé pour les jeux de course, joystick pour les jeux de vol,...)*

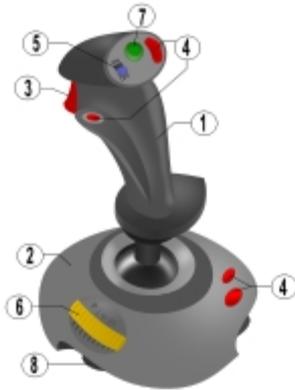
*Les contrôleurs à jeux multiples désignent les contrôleurs pouvant être utilisés pour PLUSIEURS types de jeux. (Exemple : la manette peut servir pour les jeux à la 3ème personne, comme pour les jeux de vol et de courses,...)*

### **Qu'est-ce qu'un contrôleur de jeux-vidéo :**

En résumé, il s'agit d'un périphérique d'entrée permettant d'effectuer des mouvements ou des actions dans l'environnement d'un jeux-vidéo. Le plus répandu de ces contrôleurs est la manette de jeux qui est constituée de quelques boutons à une douzaine, voir plus, ainsi que plusieurs touches directionnelles. Bien que ce périphérique aie été créé pour les jeux sur console, actuellement celui-ci s'est répandu aux ordinateurs personnels.

## Le Joystick : (niv 2)

### -Constitution :



Voici les différents éléments d'un joystick :

1. Le manche.
2. Le socle.
3. La gâchette.
4. Boutons supplémentaires.
5. Boutons supplémentaires.
6. Manette des gaz.
7. Bouton principal.
8. Ventouses.

*(Certains éléments sont optionnels)*

Un Joystick est un périphérique informatique constitué d'un manche posé sur un socle. Des boutons-presseurs sont également accessibles sur le manche ou le socle. L'utilisateur peut agir sur le périphérique soit en bougeant le manche dans une direction, soit en pressant les boutons.

Schématiquement, un joystick est composé d'une base assurant sa stabilité, et d'un manche pouvant être déplacé sur 2 axes (voir 3 axes, en effectuant une torsion du manche), ce dernier est composé de boutons. Aujourd'hui, la plupart des joysticks sont équipés d'un système analogique qui leur permet d'avoir un grand nombre d'inclinaisons possibles et donc une réaction proportionnelle. On retrouve également ce système sur des boutons, permettant une réaction proportionnelle à la pression que l'on effectue sur celui-ci.

Bien qu'il « a pu » servir de dispositif de pointage, le joystick est plus particulièrement dédié aux jeux vidéo sur un ordinateur, principalement, mais aussi sur d'autres systèmes informatiques.

Le joystick est particulièrement adapté pour les simulations de vol puisque ces engins se commandent depuis un « manche à balai » (terme désignant le manche de commande d'un avion, hélicoptère,...).

On trouve aussi des joysticks interactifs, agissant sur l'utilisateur à l'aide d'un système à retour de force ou grâce à des vibrations mécaniques.

## Le volant : (niv 2)



Le volant est un contrôleur de jeu qui est principalement utilisé pour les jeux de course tels que « Gran Turismo », « Need for Speed »,... Techniquement, les volants sont des sortes de gros [paddle](#) (lien de niveau 3).

Certains d'entre eux émettent des retours de force permettant d'approcher au plus près du réalisme d'une vraie conduite de course automobile. Il est également courant qu'avec un volant, des pédales soient présentes pour permettre aux joueurs de contrôler l'accélération et le freinage. Les volants peuvent aussi être équipés d'un système de changement de vitesse, soit par l'ajout de palettes sur le volant, soit par la présence d'une boîte à vitesse dans les alentours du socle du volant.

La plupart des volants dédiés aux jeux vidéo peuvent tourner à 100° de chaque côté, mais il existe également des modèles qui peuvent tourner à 450° de chaque côté.

## Clavier et souris pour les jeux : (niv 2)



Le clavier et la souris sont les deux périphériques d'entrée habituels d'un ordinateur personnel et sont les principaux contrôleurs pour les jeux PC. Les claviers informatiques ont été conçus avec pour base le clavier des machines à écrire et comme objectif la saisie de texte. Une souris est un dispositif de pointage tenu à la main qui est utilisée en plus du clavier. Cependant les touches WASD (pour les claviers QWERTY) et ZQSD (pour les claviers AZERTY) permettent le déplacement d'un personnage ou autres dans son environnement et la souris permet, par son déplacement, la rotation de la caméra, ce qui permet une vision à 360° sur tous les axes. Le trackball permet une même utilisation de la caméra que la souris. (Exemple de jeux utilisant ce principe : World of Warcraft, Counter Strike,...)

## Manette Xbox et PS3 : (niv 2)



### Note :

Pour ce thème-ci, je me base exclusivement sur la manette Sixaxis de la PS3 de Sony car cette manette a plus d'options que la manette des Microsoft et les deux manettes ont une utilisation primaire identique, seul l'ergonomie des manettes est différente).

### *Sixaxis :*

La Sixaxis est la manette officielle de la console de Sony, la Playstation 3 qui succède à la DualShock2. Le contrôleur a la particularité d'intégrer un système de reconnaissance de mouvements, offrant au joueur un nouveau moyen d'interagir avec l'univers de jeu. (Système dont la manette de la Xbox n'est pas équipée).

Le terme « SIXAXIS » fait référence au capteur de mouvements à 6 degrés de liberté implémentés dans la manette permettant à la console de détecter l'orientation de rotation et l'accélération de la manette sur les trois axes tridimensionnels. Ce système permet d'augmenter l'immersion et varier l'expérience de jeu.

Grâce à la technologie Bluetooth et la présence d'une batterie intégrée, la manette devient sans fil (Système équipant aussi la manette Xbox).

Quatre LED situées sur la tranche permettent de distinguer les manettes entre elles. Jusqu'à 7 contrôleurs peuvent être gérés simultanément par la console.

Néanmoins, ce modèle n'est pas équipé du moteur solénoïde de la Dualshock2 permettant les vibrations de la manette (ce manque étant du à un conflit juridique opposant Sony à la société Immersion, détenteur des droits sur ce moteur). Cependant la prochaine génération de Sixaxis devrait en être équipée.

Enfin la Sixaxis possède la possibilité d'être connectée à un ordinateur en installant les pilotes de ma manette et en utilisant le câble USB fourni avec. Cependant le système de reconnaissance de mouvements ne sera pas utilisable.

## Wiimote : (niv 2)



La Wiimote est une manette rectangulaire généralement tenue à une main, mais il est aussi possible de la tenir à deux mains, comme les manettes conventionnelles, pour certains jeux. Celle-ci est équipée de plusieurs capteurs lui donnant la possibilité de se repérer dans l'espace et de retranscrire ses mouvements à l'écran. Cela permet une nouvelle manière de jouer, plus immersive. Par exemple : dans un jeu de tir subjectif, la wiimote représente l'arme et l'on peut diriger juste en bougeant la main dans la direction voulue. Sinon elle peut servir de volant pour des jeux de course automobile.

### **Fonctionnement :**

Pour déterminer sa position par rapport au téléviseur, la wiimote utilise une "Sensor Bar", alimentée par la console, cette Sensor Bar se place au dessus ou en dessous de la Tv, en fonction de l'emplacement de celle-ci. Cette "barre" comprend dix LED infrarouge, réparties par groupe de cinq de part et d'autre de la Sensor Bar que la Wiimote repère grâce à une caméra sensible à cette même longueur d'onde. Ce procédé, dit de triangulation, permet à la Wiimote de capturer la position relative du champ de LED. La manette peut donc calculer précisément et rapidement sa position par rapport à la Sensor Bar et pointer un point précis sur l'écran du téléviseur. Pour compléter ce détecteur, la Wiimote dispose d'accéléromètres et se sert de la gravité terrestre pour déterminer ses différents angles d'inclinaison.

### **Caractéristiques :**

La Wiimote est munie d'un « D-pad », d'un bouton « A », d'une gâchette « B », de boutons « + » et « - », d'un bouton « Home » qui sert à rejoindre le menu Home, et d'un bouton Power qui permet d'éteindre et d'allumer la Wii. À noter aussi deux derniers boutons, marqués d'un « 1 » et d'un « 2 » ayant des utilisations différentes en fonction du jeu. La Wiimote est en plus équipée d'un kit de vibration, et aussi d'un haut-parleur. Qui, par exemple, si dans un jeu on se sert d'un arc, le début du son produit par une flèche tirée sera émis par la Wiimote, le son sera progressivement diminué sur celle-ci, et augmenté sur la télé, donnant l'impression qu'une flèche partie de la Wiimote est allée jusqu'au téléviseur, donnant ainsi un effet de son spatial.



Eléments constitutif de la Wiimote :

1. touche directionnel.
2. Bouton « B ».
3. Bouton « A ».
4. Bouton « Home ».
5. Boutons « + » et « - ».
6. Boutons « 1 » et « 2 ».
7. LED de synchronisation.
8. Prise USB
9. Capteur infrarouge.

[Pour plus d'infos \(niveau 3\)](#)

## Les Claviers : (niv 2)



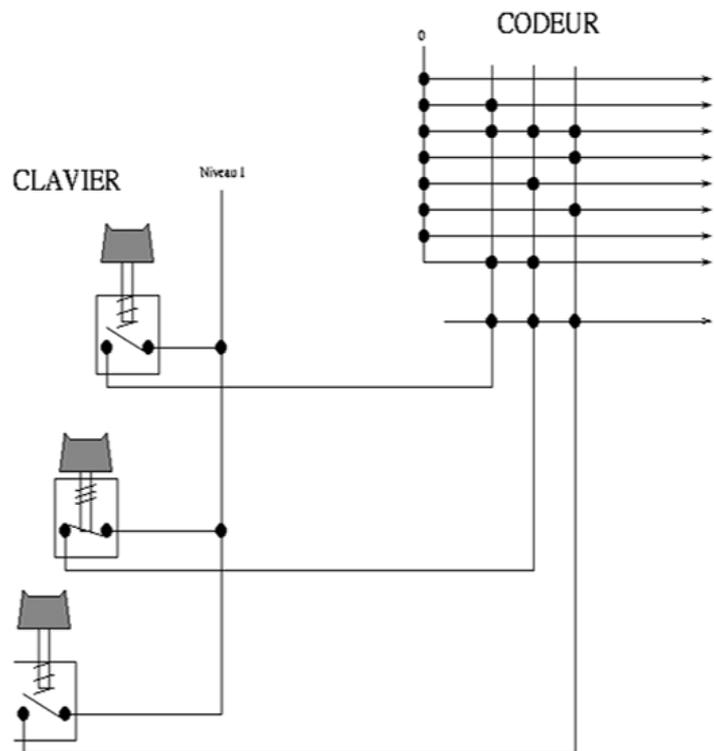
## Définition :

C'est un périphérique qui permet la saisie des informations alpha-numériques en direction de l'ordinateur.

## Principe de fonctionnement :

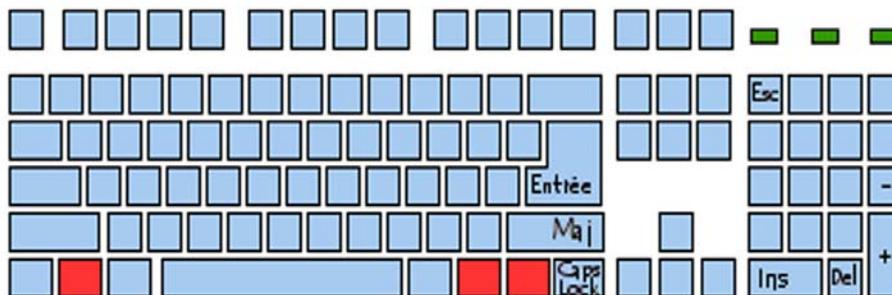
La pression d'une touche fait passer à 1 le signal keydown, et le code ASCII correspondant est présenté sur le bus de sortie du codeur.

## Schéma de principe:



Les normes des claviers dépendent:

- Des pays (nous avons des claviers azerty et les claviers qwerty).
- On a azerty français et azerty belge.
- Qwerty :anglais ;américain ;espagnol,etc.



## Les types de claviers:

Les claviers sont initialement fabriqués pour s'accorder à un système d'exploitation précis (MAC, Windows, Unix) et la différence se fait principalement au niveau des touches spéciales et/ou de fonctions.

Toutefois, grâce à l'universalité actuelle de leur connectique (port USB), en utilisant des autocollants qui reflètent le paramétrage dans chaque système d'exploitation, chaque clavier peut fonctionner aussi avec les autres systèmes d'exploitation.

## Touches spéciales:



Touches ctrl, windows et alt. sur clavier de compatible pc.



Touches ctrl, option (ou Alt) et commande (ou pomme) sur clavier de macintosh



## Clavier pour systèmes Unix (Sun)



\_ distinction par un bloc de 10 touches sur la gauche, dont une touche sert à copier la sélection et l'autre à coller

\_ Dispose d'une touche "Compose" qui permet d'entrer des caractères spéciaux, grâce à des combinaisons comme Compose+o suivit de "e" pour avoir oe ou encore Compose+e suivit d'un apostrophe pour avoir "é"

\_ ce système est très répandu sur les machines tournant sous Unix mais il est également mis en oeuvre sous Linux

## Le clavier optique



Développé dans les années 80 par la société QUINTEL afin d'améliorer la fiabilité de la frappe et sécuriser l'information en conservant la technologie keyroll over des claviers rapides. Le principe du clavier optique réside dans la détection de l'enfoncement d'une touche par l'interruption d'un faisceau lumineux.

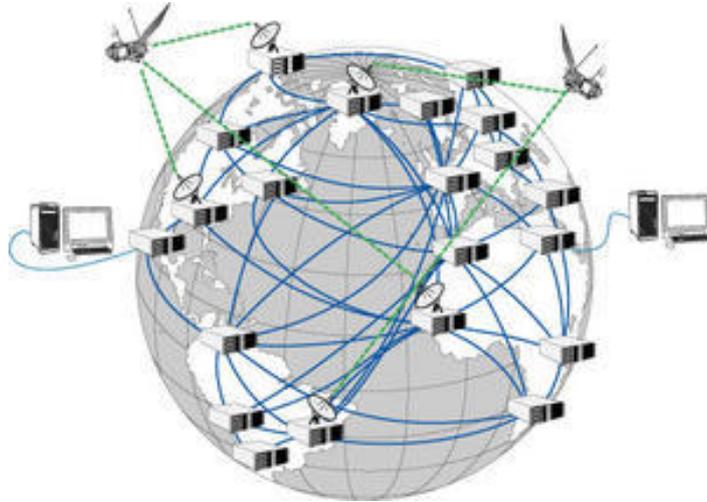
Avantages : Grandes performances au niveau de sa durée de vie et de sa fiabilité.

La plupart des claviers possèdent l'inconvénient d'émettre des ondes radio-électriques.

Par nature, le clavier optique n'émet aucune onde de ce type et ne nécessite à cet égard aucune protection particulière.

[Pour plus d'infos \(niveau 3\)](#)

## Protocoles de communication (niv 1)



## Qu'est-ce qu'un protocole de communication ? (niv 1)

Un protocole est une spécification standard qui permet la communication entre deux équipements. Ce sont des règles et des procédures qui définissent le type de codage et la vitesse utilisés pendant la communication, ainsi que la façon d'établir et de terminer la connexion.

C'est donc par l'existence de ces protocoles qu'il est possible d'établir une session entre des logiciels qui ont été écrits par des éditeurs différents : par exemple un navigateur Internet Explorer de chez Microsoft peut afficher des pages html situées dans un serveur Apache qui est "open source" sur Unix.

## Les différents protocoles de communication

### Le protocole TCP/IP (niveau 1)

Le TCP/IP est un ensemble de protocoles utilisés pour les communications sur le world wide web et qui a été aussi adopté plus tard dans les réseaux intranets (internes aux entreprises). Dans cette suite de protocoles on trouve entre autres le protocole TCP et le protocole IP.

[plus d'info niveau 2](#)

### Le protocole FTP (niveau 1)

Le File Transfer Protocol (protocole de transfert de fichiers), ou FTP, est un protocole de communication destiné à l'échange informatique de fichiers sur un réseau TCP/IP. Il permet, depuis un ordinateur, de copier des fichiers vers un autre ordinateur du réseau, d'alimenter un site web, ou encore de supprimer ou de modifier des fichiers sur cet ordinateur.

[plus d'info niveau 2](#)

## **Le protocole HTTP (niveau 1)**

Le protocole HTTP est un protocole de communication client/serveur développé pour le world wide web et permettant un transfert de fichiers.

[Plus d'infos niveau 2](#)

## **Le protocole SMB (niveau 1)**

c'est le protocole qui permet la communication entre Windows, Linux et Open Source.

[Plus d'infos niveau 2](#)

## **DNS (Domain Name System) (niveau 1)**

L'acronyme DNS porte souvent à confusion car il est utilisé pour différentes significations :

- DNS = Domain Name System lorsqu'on parle de protocole de communication.
- DNS = Domain Name Service lorsqu'on parle des services mis en oeuvre par ce système.
- DNS = Domain Name Server lorsqu'on parle d'un serveur dans lequel réside la base de données contenant les associations entre les noms de domaines et les adresses IP des serveurs où sont hébergés ces domaines.

Le Protocole DNS (Domain Name System) est donc un système qui définit un ensemble de services et de règles qui enregistrent, et communiquent les associations entre les noms de domaines et les adresses IP. L'ensemble des protocoles TCPIP utilisent uniquement les adresses IP pour exécuter l'échange de données entre deux machines. Par contre, il est plus facile pour une personne de retenir un nom plutôt qu'une série de chiffres. Ceci est vrai pour IPv4 (4 octets) mais encore plus pour IPv6 (16 octets). Ce système permet donc à l'homme de retenir un nom de domaine associé à chaque adresse IP. Avant ce système, il fallait maintenir sur chaque ordinateur un fichier texte contenant la correspondance entre les noms et les IPs (mais à l'époque il n'y avait que très peu d'ordinateurs connectés...). Attention : Les applications travaillent avec l'adresse IP et pas le nom DNS, ce nom n'existe que pour l'homme (ou presque...).

[plus d'info niveau 2](#)

## **DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) (niveau 1)**

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol ) est un protocole qui permet à un ordinateur qui se connecte sur un réseau local d'obtenir dynamiquement sa configuration IP.

On spécifie à l'ordinateur de se trouver une adresse IP auprès d'un serveur DHCP .

Le but premier est la simplification de l'administration d'un réseau .

Il sert à distribuer des adresses IP et autres paramètres aux cartes réseaux qui en font la requête .

Les autres paramètres indispensables sont :

- le masque IP de sous-réseau
- l'adresse IP par défaut de la passerelle de sortie (default gateway)
- l'adresse par défaut d'au moins un serveur DNS

[plus d'info niveau 2](#)

## **SSL (devenu TLS=Transport Layer Security) (niveau 1)**

Le protocole SSL ( Secure Socket Layer ) permet la transmission de données chiffrées sur le réseau internet . C'est un complément à TCP/IP et permet (potentiellement) de sécuriser n'importe quels programmes ou

protocoles utilisant TCP/IP . Elle se compose dans les faits de deux clés : une pour le codage , et une pour le décodage . Cette technologie est acceptée par les navigateurs , mais aussi par les serveurs .

SSL permet plusieurs choses :

- L'authentification du serveur qui permet de s'assurer de l'identité du programme , personne ou l'entreprise avec qui l'on communique
- La confidentialité car il est impossible d'espionner les infos échangées ( Le navigateur envoie des données cryptées à destination du serveur , qui sera le seul à même de déchiffrer les informations reçues , grâce à la mise en place d'une clé d'échange unique entre eux . )
- L'intégrité des données échangées ( ou session chiffrée ) , c'est-à-dire qu'il est impossible de truquer les infos échangées .
- la spontanéité, c.-à-d. qu'un client peut se connecter de façon transparente à un serveur auquel il se connecte pour la première fois .
- la transparence, qui a contribué certainement à sa popularité. Du fait que les protocoles de la couche d'application n'aient pas à être modifiés pour utiliser une connexion sécurisée par TLS. Par exemple, le protocole HTTP est identique, que l'on se connecte à un schéma http ou https.
- (manière optionnelle) L'authentification ou l'authentification forte du client avec l'utilisation d'un certificat numérique

[plus d'info niveau 2](#)

## **IPV4(IPV6) (niveau1)**

L'Internet Protocol version 4 ou IPv4 est la première version d'IP et elle forme encore la base d'Internet. Le protocole IP est l'ensemble des règles qui définissent l'attribution du système d'adressage afin que chaque carte réseau soit identifiée par une adresse unique appelée « adresse IP » .

[plus d'info niveau 2](#)

## **AUTRES PROTOCOLES DE NIVEAU 3**

[plus d'info sur l'arp \(niveau 3\)](#)

[plus d'info sur l'ipx \(niveau 3\)](#)

[plus d'info sur l'icmp \(niveau 3\)](#)

[plus d'info sur pop \(niveau 3\)](#)

[plus d'info sur smtp \(niveau 3\)](#)

[plus d'info sur slip et ppp \(niveau 3\)](#)

[plus d'info sur snmp \(niveau 3\)](#)

[plus d'info sur telnet \(niveau 3\)](#)

## **TCP = Transmission Control Protocol (niv 2)**

TCP/IP représente d'une certaine façon l'ensemble des règles de communication sur internet et se base sur la notion d'adressage IP, c'est-à-dire le fait de fournir une adresse IP unique à chaque machine du réseau afin de

pouvoir acheminer des paquets de données. Etant donné que la suite de protocoles TCP/IP a été créée à l'origine dans un but militaire, elle est conçue pour répondre à un certain nombre de critères parmi lesquels :

- Le fractionnement des messages en paquets
- L'utilisation d'un système d'adresses
- L'acheminement des données sur le réseau par routage
- Le contrôle des erreurs de transmission de données.

### déroulement

Une session TCP fonctionne en trois phases :

- l'établissement de la connexion
- les transferts de données
- la fin de la connexion

[plus d'info niveau 3](#)

### Le protocole FTP (niv 2)

Ce protocole suit un modèle client-serveur : le client envoie des requêtes auxquelles réagit le serveur.

Le serveur est un ordinateur depuis lequel fonctionne un logiciel (le serveur FTP), qui permet d'afficher une arborescence de fichiers comparable à un système de gestion de fichiers Unix.

On peut accéder au serveur en utilisant un logiciel client FTP, qui travaille avec une interface graphique ou avec des lignes de commandes.

### Le rôle du protocole FTP

Le protocole FTP définit la façon selon laquelle des fichiers ou des dossiers doivent être transférés sur un réseau TCP/IP.

Le protocole FTP a pour objectifs de :

- permettre un partage de fichiers entre machines distantes
- permettre une indépendance aux systèmes de fichiers des machines clientes et serveur
- permettre de transférer des données de manière efficace

[plus d'info niveau 3](#)

### Le protocole HTTP (niveau 2)

Le protocole HTTP (Hypertext Transfer Protocol), littéralement « protocole de transfert hypertexte », est le protocole le plus utilisé sur Internet depuis 1990. C'est un protocole requête/réponse entre le client et le serveur. Il permet donc la transmission d'informations sur le web entre un navigateur (client) et un serveur web. L'information transmise peut être du

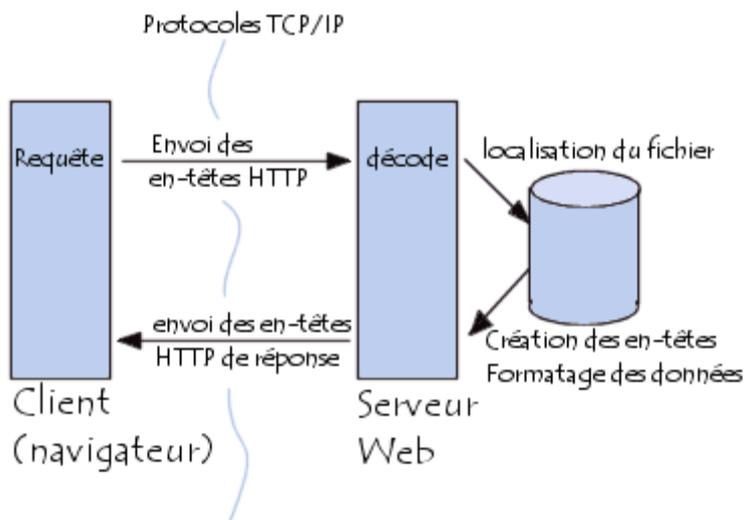
texte, du audio, de la video, des images et de l'hypertexte. Les fichiers sont essentiellement transmis au format HTML. Ils sont localisés grâce à une chaîne de caractères appelée URL.

La communication entre le navigateur et le serveur se fait en deux temps :

- Le navigateur effectue une requête HTTP, c'est à dire le navigateur envoie un ensemble de lignes au serveur.
- Le serveur traite la requête puis envoie une réponse HTTP.

Le protocole HTTP, qui utilise le protocole TCP comme couche de transport, peut fonctionner sur n'importe quelle connexion fiable.

HTTP permet l'identification du visiteur par transmission d'un nom et d'un mot de passe.



[Plus d'infos niveau 3](#)

## Le protocole SMB (niv 2)

Le protocole SMB (Server Message Block), est un protocole qui permet le partage des ressources sur un réseau local.

Il est utilisé pour le partage de fichiers, d'imprimantes, de ports série et les liens de communication type «canal nommé»(named pipes).

Ce protocole est basé sur des dialogues « demande-réponse » entre un client SMB et un serveur SMB. C'est de cette manière que des serveurs mettent à disposition des ressources sur le réseau. Le client va donc se connecter au serveur « SMB », à l'aide d'un autre protocole, et obtenir ainsi les ressources accessibles, pouvant ensuite demander accès à ces ressources

partagées (disques, périphériques,...etc).

Le partage de fichiers et d'imprimantes sous Windows se fait toujours par SMB.

Les clients et serveurs SMB sous Linux et d'autres OS libres utilisent SAMBA pour traiter les échanges avec ce protocole.

[Plus d'infos niveau 3](#)

## DNS (Domain Name System) (Niveau 2)

Les ordinateurs connectés à un réseau IP, par exemple Internet, possèdent tous une adresse IP. Ces adresses sont numériques afin d'être plus facilement traitées par une machine. Selon IPv4, elles prennent la forme xxx.yyy.zzz.aaa, où xxx, yyy, zzz et aaa sont quatre nombres variant entre 0 et 255 (en système décimal) : par exemple 192.168.0.1 . Selon IPv6, les IP sont de la forme aaaa:bbbb:cccc:dddd:eeee:ffff:gggg:hhhh, où a, b, c, d, e, f, g et h représentent des caractères au format hexadécimal. Il n'est pas évident pour un humain de retenir ce numéro lorsque l'on désire accéder à un ordinateur d'Internet. C'est pourquoi un mécanisme a été mis en place pour permettre d'associer à une adresse IP un nom intelligible, humainement plus simple à retenir, appelé nom de domaine. Résoudre un nom de domaine, comme par exemple fr.wikipedia.org, c'est trouver l'adresse IP qui lui est associée.

### Résolution de noms de domaine et résolution inverse :

Le mécanisme consistant à trouver l'adresse IP correspondant au nom d'un hôte est appelé « résolution de nom de domaine ». L'application permettant de réaliser cette opération (généralement intégrée au système d'exploitation) est appelée « résolveur » (en anglais « resolver »).

Lorsqu'une application souhaite se connecter à un hôte connu par son nom de domaine (par exemple « www.infographie-sup.be»), celle-ci va interroger un serveur de noms défini dans sa configuration réseau demandant "quelle est l'adresse IP de www.infographie-sup.be". Le serveur répond en retournant l'adresse IP du serveur où réside ce domaine.

Il est également possible de poser la question inverse, c'est-à-dire "quel est(ont) le(s) nom(s) de domaine(s) de telle adresse IP". C'est ce que l'on appelle une résolution inverse

### FQDN (Fully Qualified Domain Name) :

Les noms d'hôtes sont identifiés de manière unique grâce à leur FQDN (Fully Qualified Domain Name, ou Nom de Domaine Pleinement Qualifié). Ils ont le format hôte.domaine.tld. où hôte correspond au nom d'hôte de la machine et domaine.tld. au domaine auquel l'hôte appartient (tld signifie ici Top Level Domain, c'est-à-dire l'ensemble des domaines situés directement sous la racine -root.- comme .fr. .com. ou bien .org.).

fr.wikipedia.org., par exemple, est composé du domaine générique org, du domaine déposé wikipedia et du nom d'hôte fr.

[plus d'info niveau 3](#)

## DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)(niv2)

Initialement, l'IP supposait l'adressage statique, c'est-à-dire qu'il fallait préconfigurer chaque ordinateur connecté au réseau, avec les paramètres IP. Sur des réseaux étendus, où les modifications interviennent souvent, l'adressage statique engendrait des risques d'erreurs. Un autre problème se posait également, celui des fournisseurs d'accès à internet.

## Le DHCP permet de résoudre ces deux problèmes :

- seuls les ordinateurs en service utilisent une adresse de l'espace d'adressage
- toute modification des paramètres (adresse de la passerelle, des serveurs de noms) est répercutée sur les ordinateurs du réseau lors du redémarrage
- la modification de ces paramètres est centralisée sur les serveurs DHCP

Ce protocole fonctionne avec IPv4 et IPv6. En IPv6, les adresses peuvent être autoconfigurées sans DHCP.

## Avantages liés à un serveur DHCP

DHCP est une technologie client-serveur qui permet aux serveurs DHCP d'affecter (ou de louer) des adresses IP aux ordinateurs et autres périphériques activés en tant que clients DHCP.

Les fonctionnalités DHCP vous permettent d'effectuer les tâches suivantes :

- louer des adresses IP pour une période spécifique à des clients DHCP, puis renouveler automatiquement les adresses IP lorsque le client demande un renouvellement ;
- mettre à jour automatiquement les paramètres des clients DHCP en modifiant une option de serveur ou d'étendue sur le serveur DHCP plutôt qu'en effectuant cette action individuellement sur tous les clients DHCP ;
- réserver des adresses IP pour des ordinateurs spécifiques ou d'autres périphériques afin qu'ils possèdent toujours la même adresse IP et reçoivent également les options DHCP les plus récentes ;
- exclure des adresses ou des plages d'adresses IP de la distribution réalisée par le serveur DHCP afin que ces adresses et ces plages d'adresses IP puissent être utilisées pour configurer statiquement des serveurs, des routeurs et d'autres périphériques qui requièrent des adresses IP statiques ;
- fournir des services DHCP à de nombreux sous-réseaux, si tous les routeurs entre le serveur DHCP et le sous-réseau pour lequel vous voulez assurer le service sont configurés pour transférer les messages DHCP ;
- configurer le serveur DHCP pour effectuer des services d'inscription de nom DNS pour les clients DHCP ;
- effectuer l'attribution d'adresses de multidiffusion pour les clients DHCP utilisant le protocole IP.

## Configuration du serveur DHCP

Pour qu'un serveur DHCP puisse servir des adresses IP, il est nécessaire de lui donner un "réservoir" d'adresses dans lequel il pourra puiser. Ce réservoir est "la plage d'adresses". Il est possible de définir plusieurs plages, disjointes ou continues.

[plus d'info niveau 3](#)

## SSL = Secure Socket Layer / TLS = Transport Layer Security ( niveau 2)

Le protocole SSL fonctionne en suivant un mode dit « client-serveur », fournissant quatre objectifs de sécurité principaux. Ainsi, le protocole SSL permet l'authentification du serveur, la confidentialité des données échangées (ou encore « session chiffrée »), l'intégrité des données échangées, mais aussi de manière optionnelle, l'authentification voire l'authentification forte du client grâce à l'utilisation d'un « certificat numérique ». Avec le développement époustouflant du réseau Internet, un nombre important de sociétés commerciales proposent en ligne des possibilités pour le particulier d'acheter un certain nombre de biens. Mais si l'offre proposée sur Internet est sans cesse croissante, le chiffre d'affaire qui est dégagé par ce que l'on appelle aujourd'hui d'une seule voix l'« e-commerce » (le commerce électronique...) est pourtant encore modeste. En effet, le client n'est pas encore tout particulièrement confiant dans le paiement par carte bancaire... Or l'une des façons efficaces de sécuriser le paiement par carte bancaire est d'utiliser ce que l'on appelle des protocoles d'authentification et de chiffrement, comme notre « SSL »...

## Différence entre SSL et TLS

Le protocole SSL a été initié et développé par la société NETSCAPE qui l'a proposé pour devenir un protocole standard de TCPIP. Le groupe de travail qui s'est réuni pour l'analyse de cette proposition l'a intégré dans les protocoles TCPIP sous le vocable TLS (Transport Layer Security). Les éditeurs tels que Microsoft et Netscape se sont engagés à intégrer dans leurs logiciels la compatibilité au protocole TLS afin de sécuriser les transactions en TCPIP. TLS devenant ainsi la version standardisée pour internet du protocole SSL.

## IPV4+IPV6 (Internet Protocol version 4(6)) (Niveau 2)

Malheureusement , IPv4 utilise une adresse IP sur 32Bits répartis en 4 octets séparés par un point (par exemple 192.168.0.1), et donc ceci est un frein pour l'expansion d'internet car il ne permet que « 4 228 250 626 » adresses disponibles .

Aujourd'hui les adresses IP sont utilisées pour de nombreuses choses , et leur taux est en constante évolution , tout d'abord grâce a l'évolution de la technologie et ensuite car de plus en plus de personnes ont accès a des ordinateurs et que donc ils ont besoin d'une adresse IP . C'est pour cela que de nos jours l'IPv6 se met en place . IPv6 est une adresse longue de 16 octets ,contre 4 pour l'IPv4 . Donc on dispose de « 340 282 366 920 938 463 463 374 607 431 768 211 456 » adresses.

Par contre l'écriture change en hexadécimale, où les groupes de 2 octets sont séparés par un signe deux-points :  
1fff:0000:0a88:85a3:0000:0000:ac1f:8001

## Migration IPV4 vers IPV6

La transition d'IPv4 vers IPv6 est un processus destiné à ce que la majorité des machines reliées au réseau mondial cessent d'avoir besoin de l'IPv4 afin que ce protocole soit remplacé par l'IPv6.

Cette transition s'accompagne d'un processus long et complexe au cours duquel les applications, systèmes d'exploitations, routeurs, serveurs, et fournisseurs d'accès doivent s'adapter pour être compatibles avec IPv6.

[plus d'info niveau 3](#)



# Le traitement du son : (niv 1)

## De l'analogie vers le numérique:

Qu'est ce que le son?  
Notion d'échantillonnage  
différence entre son analogique et numérique

## la compression audio:

Qu'est ce que la compression audio?  
3 méthodes de compactage: codage de Huffman, le RLE et les L-Z  
Comment se déroule une compression ?  
Qu'elles sont les risques d'une compression?

## Les formats de compression:

le format MP3  
le format OGG Vorbis  
Le format WMA  
Le format AAC

## la restitution du son:

Dolby surround  
Dolby surround Pro Logic  
Dolby Pro Logic II  
...

## la perception auditive chez l'être humain (niv 3)

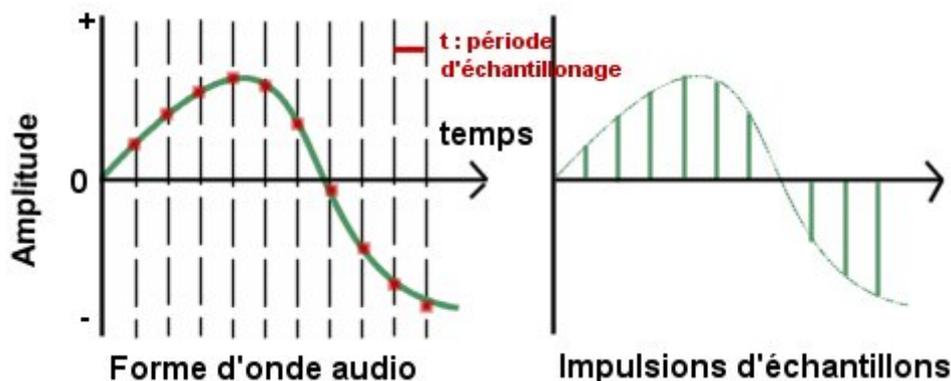
# De l'analogie vers le numérique: (niv 2)

## qu'est ce que le son:

Le son est une onde qui se propage de manière mécanique et transversale dans un milieu gazeux (air), liquide (eau), ou solide (béton). La propagation du son ne se fait pas via un transfert de matière mais par un transfert d'énergie entre molécules présentes dans le milieu. Pour qu'il y ait propagation, il faut donc obligatoirement un milieu où se trouvent des molécules. En effet, le son ne peut se propager dans le vide. Et cette propagation se fera plus ou moins vite suivant le milieu de propagation.

## L'échantillonnage:

Cela consiste à découper l'information sonore captée sous forme de signal électrique (son analogique) à intervalles de temps réguliers. La vitesse à laquelle le son est enregistré (sous forme de points) est la fréquence ou la cadence d'échantillonnage. Par exemple : La fréquence d'échantillonnage pour un CD audio est de 44100 Hz. En d'autres termes, cela signifie que 44100 valeurs sont capturées chaque seconde. Une bonne fréquence d'échantillonnage permet d'éviter un bruit de fond lors de l'enregistrement.

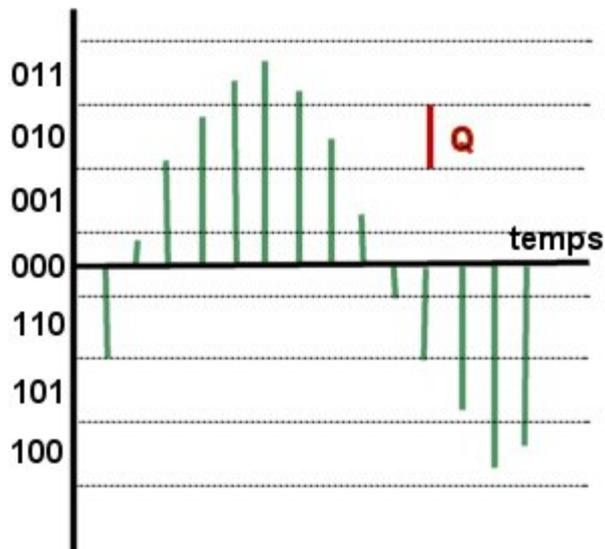


D'après le théorème de Shannon, il faut que toutes les fréquences supérieures à la moitié de la fréquence d'échantillonnage soient supprimées. Par exemple pour un CD audio de 44,1 kHz, les fréquences supérieures à 22 kHz doivent être éliminées.

Afin d'atténuer les fréquences gênantes, on utilise un filtre. C'est un dispositif capable de filtrer les fréquences indésirables.

## La quantification:

La quantification permet de transformer chaque valeur instantanée du signal échantillonné en un nombre compris dans une échelle de valeurs espacées à intervalles réguliers (Q).



Les profondeurs d'enregistrement numérique sont souvent exprimées en bits, ce qui correspond au nombre de chiffres binaires qu'on utilisera pour représenter une valeur.

Quelques exemples :

-8 bits = enregistrement vocal ; peu utilisé sauf pour la téléphonie

-16 bits = CD Audio ; utilisé de manière universelle

-24bits = utilisé par les professionnels, cela permet un traitement sonore excellent sans perte de qualité.

-32bits = rarement utilisé

-48 et 64 bits = utilisé pour les calculs internes des Processeur de signal numérique (DSP)

## **Différence entre signal analogique et signal numérique:**

### **Avantages et inconvénients du signal analogique**

- Le support d'enregistrement demande beaucoup d'attention
- Les sillons peuvent être usés ou rayés par les passages successifs des pointes de lectures
- La surface nécessaire pour l'enregistrement est importante
- Les conditions de stockage (température, humidité,...) sont importantes pour la conservation du support
- + Même si la qualité se dégrade au cours du temps, il reste longtemps lisible
- + Certaines personnes y trouvent un son plus pur et plus riche quand dans les enregistrements numériques

### **Avantages et inconvénients du signal numérique**

- La qualité de l'enregistrement est limitée par la quantité d'informations contenue dans le fichier.
- + Facilités de stockage
- + Pas de risque d'altération
- + Modifications faciles à apporter (effet, filtre,...)

## **Comment se déroule l'enregistrement analogique**

L'enregistrement analogique consiste à enregistrer les vibrations produites par la propagation de l'air et de les convertir en vibrations mécaniques. Cela se fait à l'aide d'une pointe qui, soumise à la pression de propagation de l'air, va tracer un sillon dans une matière thermoplastique telle que la cire ou le vinyl. En refroidissant, ces matières conservent l'empreinte sonore.

## **Comment se déroule l'enregistrement numérique**

Un enregistrement numérique passe d'abord par l'information analogique du son pour ensuite devenir un son numérique. Un signal numérique se caractérise par sa fréquence d'échantillonnage et sa quantification.

# **La compression audio: (niv 2)**

## **Qu'est ce que la compression audio**

La compression audio a pour but de réduire la taille du fichier audio grâce à la compression des données de ce dernier. La compression de données ou codage de source est l'opération informatique qui consiste à changer une suite de bits A en une suite de bits B plus courte. Celui-ci contient les mêmes informations compilées selon un algorithme plus simplifié. Il existe deux sortes de compression : sans perte ou avec perte de l'information. Pour rappel, Un son, c'est une fréquence. Une seconde de musique est donc une succession de fréquences.

## **Modes de compression**

### **La compression sans perte**

Comment fonctionne la compression sans perte (ou lossless). Imaginons que dans la suite d'échantillons composant une seconde de musique (rappelons qu'il y en a 44100) on aie plusieurs fois de suite la même fréquence, par exemple 10 fois. Au lieu de stocker ces 10 échantillons, on le stocke 1 fois et on dit le nombre de fois qu'il se répète. Ainsi on a uniquement besoin de coder 2 nombres et non 10.

Exemple: 1 banane + 1 banane + 1 pomme + 1 pomme + 1 pomme + 1 pomme = 2 bananes + 4 pommes. Et là où le binaire écrit 11111000011111000000111, l'algorithme de compression écrit  $6*1,4*0,5*1,7*0,3*1$

Evidemment cette méthode simpliste de compression ne prend pas compte de la complexité des méthodes de compression de Winzip, Winrar, WinARJ, Etc...

Si, de plus, on applique cette méthode à des fréquences non plus identiques mais très proches les

unes des autres (si proches que l'oreille humaine moyenne ne puisse les distinguer), on peut encore

gagner en place. Cette fois, la compression est destructrice puisque l'on remplace une fréquence par une autre (presque identique).

La compression sans perte du son repose sur les trois méthodes principales de compactage: le codage de

Huffman, le RLE et les L-Z-.

l'algorithme de Huffman (1952) est utilisé dans tous les algorithmes de compression (compression de fichiers texte, compression d'images, compression de sons). Il repose sur l'utilisation d'un

code de longueur variable et la probabilité d'apparition d'un événement (en l'occurrence ici d'une

fréquence). Plus une fréquence apparaît souvent, plus son code sera court (nombre de bits faible pour la

représenter). Le fichier est lu une 1ère fois et on dresse un tableau des fréquences apparaissant et le

nombre de fois où elles apparaissent. On en déduit les codes appropriés. Ce codage est utilisé en dernier lieu.

C'est la phase finale de la compression.

Le RLE ou run-length encoding, appelé en français le codage par plages, il consiste à remplacer une

suite de bits ou tous caractères identiques par un couple (nombre; caractère).

Exemple: bbbbbbbbbbffEEEER donne : 9b5f5e1r, ce qui est beaucoup plus court.

Mais malheureusement il se peut qu'il soit plus long dans le cas ci-dessous.

exemple: bwbwbwbwbwbwbw donne: 1b1w1b1w1b1w1b1w1b1w1b1w1b1w

Le L-Z, ou plus communément appelé le Lempel Ziv, est une méthode de compression par dictionnaire. Les mots répétés sont stockés dans un dictionnaire et remplacés par leur adresse dans le dictionnaire.

## Risques de la compression destructive

Il est bon de préciser qu'en réalité, nous entendons correctement les fréquences entre 2kHz et 5 kHz.

Pour entendre ces fréquences il faut moins de 5dB tandis qu'il faut plus de 20dB pour entendre des fréquences en dessous de 100Hz et au dessus de 10kHz. Ce qui fait que si on utilise par exemple des fichiers MP3 de basse qualité comme supports lors d'une soirée, il y a de forte chance qu'on entende ce manque de qualité malgré qu'à volume bas on ne distingue aucune perte sonore.

## **La compression avec perte**

La compression avec perte du son se base sur les caractéristiques de l'oreille humaine. L'oreille humaine est comparable à sa vue. En effet, l'oeil ne discerne pas deux couleurs très proche parmi le large spectre de couleurs qui existe. Alors pour comprimer une image, on simplifie ces deux couleurs à une seule couleur. c'est le même principe pour les fichiers audio, certaines fréquences qui se superposent sont tellement proches l'une de l'autre que l'oreille ne les discerne pas, alors prenant en compte la capacité de l'oreille de l'homme (20Hz à 20 000 Hz), ainsi que le nombre de bits d'origine et le nombre de bits souhaités, les logiciels de compression audio "traquent" et suppriment les sons qui nous sont inaudibles.

Il existe une autre méthode. il a été observé que certaines fréquences écrasent d'autres fréquences. celles-ci sont donc superflues et sont donc retirées lors de la compression.

En conclusion, l'algorithme de compression repère les sons "dominants" et efface toute fréquence "dominée". Cette méthode réduit donc considérablement la taille du fichier tout en ne provoquant pas la moindre différence sonore audible. Le Mp3 utilise ce mode de compression.

## **Les formats de compression : (niv 2)**

Il existe de nombreux autres formats de compression que ceux que nous verrons ici. Par exemple les formats LA, optimfrog, shorten ou encore MP3 pro qui ne seront pas abordés ici car leurs caractéristiques sont assez proches des autres formats.

## **Les formats destructifs ou « lossy » :**

### **Qu'est-ce qu'un format lossy?:**

Il s'agit d'un format de compression de fichiers audio par destruction de données. En fait, la compression en format « lossy » est un processus qui analyse le spectre d'un fichier audio et qui ne conserve que les sons « audibles » conformément à un modèle psycho-acoustique préétabli.

Il faut savoir que l'oreille humaine est capable de discerner des sons allant de 0,02 kHz à 20 kHz, et que sa sensibilité maximale est pour les fréquences entre 2 et 5 kHz.

La compression vise donc à analyser le spectre sonore et à supprimer ceux qui ont une fréquence supérieure ou inférieure à ce que notre oreille perçoit, il y a donc perte de données.

### **Les différents formats:**

#### **MP3 (mpeg 1 /2 audio layer 3):**

Premier format à avoir permis le transfert de données audio sur internet, il est le résultat d'une initiative française qui était destinée à améliorer la compétitivité industrielle européenne.

La qualité sonore du fichier MP3 varie en fonction du taux de compression. Plus celui-ci est élevé, plus la qualité d'écoute sera proche de la qualité CD. A l'inverse, plus le taux sera bas, plus il y aura de perte et moins le son sera bon.

En plus de la musique, le format MP3 peut contenir d'autres informations telles que le nom de l'artiste, le titre de la chanson, celui de l'album... Ces informations sont appelées métadonnées et sont enregistrées au format ID3

Le format MP3 est très populaire et a une très grande compatibilité sur le matériel Hifi, les baladeurs numériques et lecteurs de DVD.

#### **WMA (Windows Media Audio)**

Le format WMA a été créé par Microsoft dans le but de concurrencer MP3. Lors de la compression du fichier audio en WMA, la perte de données est mieux gérée que s'il avait été compressé en MP3 car l'algorithme utilisé est conçu pour respecter au mieux les fréquences entendues par l'oreille humaine.

Il existe deux formes de WMA. La première est appelée WMA standard et est plus répandue que l'autre, elle offre une grande compatibilité avec les baladeurs numériques. L'autre version est le WMA Pro qui offre une qualité d'écoute supérieure au précédent.

Le format WMA est gratuit et est utilisé dans le domaine commercial car, outre sa qualité sonore, il intègre une gestion du DRM (digital right management) qui permet de limiter l'utilisation dans la durée et la copie des fichiers sonores.

#### **AAC (Advanced Audio Coding)**

Le format AAC offre un bon compromis entre la taille et la qualité du fichier. Il offre également une gestion du DRM tout comme le WMA et a été choisi par Apple comme format de prédilection pour distribuer la musique numérique. Outre sa compatibilité avec divers

lecteurs tels Winamp, Windows Media Player..., il est donc aussi compatible avec Itunes et convient donc aux Ipod.

## **OGG Vorbis**

Le format OGG Vorbis est comparable au format WMA en ce qui concerne la qualité sonore par rapport au taux de compression. Cependant, il est basé sur une toute autre technologie que les formats précédents.

## **Les formats non-destructifs ou « lossless »**

### **Qu'est-ce qu'un format « lossless » ?**

Pour les puristes du son, compresser un fichier sonore dans un format destructif peut être un inconvénient mais stocker tous ces fichiers en qualité CD (.wav) occupe énormément de place sur le disque dur. Une alternative existe donc: les formats Lossless.

Ces formats permettent de compresser les fichiers audio sans perte de qualité. Une décompression de ces fichiers permet de retrouver la version originale.

Les formats lossless prennent bien entendu plus de place que les formats destructifs mais permettent de conserver la qualité sonore de la musique.

## **Les différents formats**

### **TTA (True Audio Encoder)**

Comme le format OGG Vorbis, le format TTA est en open source. Ces codes sources sont donc libres d'accès, d'utilisation et de modification. Le critère de qualité des formats lossless n'est plus

la qualité de son contenu puisque le fichier reste intact mais bien son taux de compression. Le TTA a un taux de compression qui varie entre 25 et 30% du fichier original, c'est peu. Le format

TTA peut être lu grâce à des plug-in sur des lecteurs comme Winamp...

### **Wavpack**

Le format Wavpack est aussi un format en open source. Il a connu de nombreuses modifications depuis sa sortie en 1998 et notamment l'ajout, dans la version 3, du mode hybride qui combine compression lossy et compression lossless!

Le mode lossy reste optionnel pour l'utilisateur. Le mode lossless, lui, offre un excellent compromis entre qualité et taille du fichier puisqu'on obtiendra généralement un gain d'espace disque de 50 à 75%.

### **Monkey's Audio**

Format très performant car il a su combiner les avantages des formats destructifs pour la taille des fichiers et ceux de la compression sans perte pour la qualité sonore.

On trouvera 5 modes de compression qui feront principalement varier la vitesse d'encodage.

La lecture de ce format peut se faire via plug-in sur Winamp ou directement sur Foobar 2000

## FLA (Free Lossless Audio codec)

Format très répandu, il est cependant moins performant que Monkey's audio au niveau du gain d'espace disque.

Il s'agit d'un format en open source ayant une grande compatibilité avec les lecteurs Windows Media, Winamp, Foobar...

Il est possible d'intégrer des métadonnées comme pour les MP3 grâce à un logiciel d'édition de métadonnées (metaflar)

## La restitution du son : (niv 2)

**Dolby** : Procédé de réduction du bruit de fond des enregistrements sonores ou dispositif utilisant ce procédé.

### La liste des Dolby

- Dolby TrueHD
- Dolby Digital Plus
- Dolby Digital EX
- Dolby Digital
- Dolby Digital Surround EX
- Dolby Digital Live
- Dolby Surround
- MLP Lossless
- Dolby Volume
- Dolby Digital Recording
- Dolby Digital Stereo Creator
- Dolby Digital 5.1 Creator
- Dolby Pro Logic II
- Dolby Pro Logic IIx
- Dolby Headphone
- Dolby Virtual Speaker

**Un canal** : espace de fréquences radioélectriques utilisé par un émetteur de radio ou de télévision.

**Dolby Digital 1.0** : son monophonique

Un son monophonique (mono, ou encore monaural) n'est diffusé que sur un seul canal. Il est en général enregistré par un seul microphone et reproduit par un ou plusieurs haut-parleurs diffusant le même signal.

**Dolby Digital 2.0** : son stéréo

un son produit lors d'une captation stéréophonique (au minimum avec deux microphones) et/ou destiné à une écoute stéréophonique (deux haut-parleurs qui diffusent des signaux différents).

**Dolby Digital 4.0** : son Dolby Surround. Voies avant gauche/droite stéréo + voie centrale + voies arrières gauche/droite mono (canal identique diffusé par deux enceintes distinctes).

**Dolby Digital 4.1** : idem Dolby Digital 4.0 avec un caisson de basse en plus.

**Dolby Digital 5.0** : voies avant gauche/droite stéréo + voie centrale + voies arrières gauche/droite stéréo.

**Dolby Digital 5.1** : idem Dolby Digital 5.0 avec une voie de basse en plus. C'est le Dolby Digital "classique".

**Dolby Digital EX** : Dolby Digital 5.1 + une voie arrière (6.1), pouvant éventuellement être reproduite sur deux enceintes (7.1).