

Points du programme :

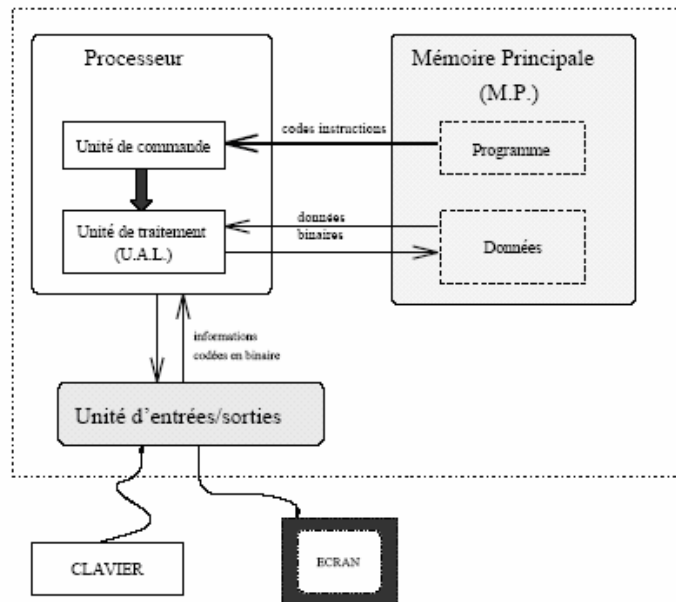
- Comparer les caractéristiques de solutions techniques d'accès a des services en ligne
- Justifier le choix d'une solution technique d'accès

1- L'architecture de l'ordinateur

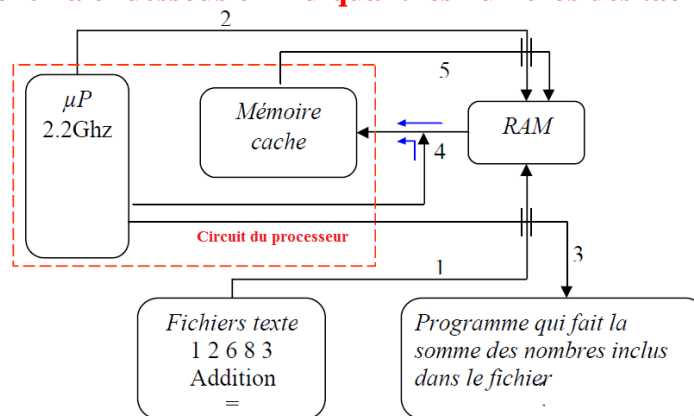
Qu'est-ce qu'un programme informatique ?

Un programme est une suite d'instructions élémentaires, qui vont être exécutées dans l'ordre par le processeur. Ces instructions correspondent à des actions très simples, comme additionner deux nombres, lire ou écrire une case mémoire, etc. Chaque instruction est codifiée en mémoire sur quelques octets. Le processeur est capable d'exécuter des programmes en langage machine, binaire.

Présentation schématique de l'exécution d'un programme :



Exemple : Complétez le schéma ci-dessous en indiquant les numéros des tâches correspondants :



- 1 - Mise en mémoire RAM du fichier texte
- 2 - Le µP va chercher le calcul à faire en mémoire RAM
- 3 - Il va chercher le programme pour calculer
- 4 - Le programme et les chiffres sont mis en mémoire cache car plus rapide
- 5 - Une fois le calcul fait il envoie le résultat en RAM pour le stocker

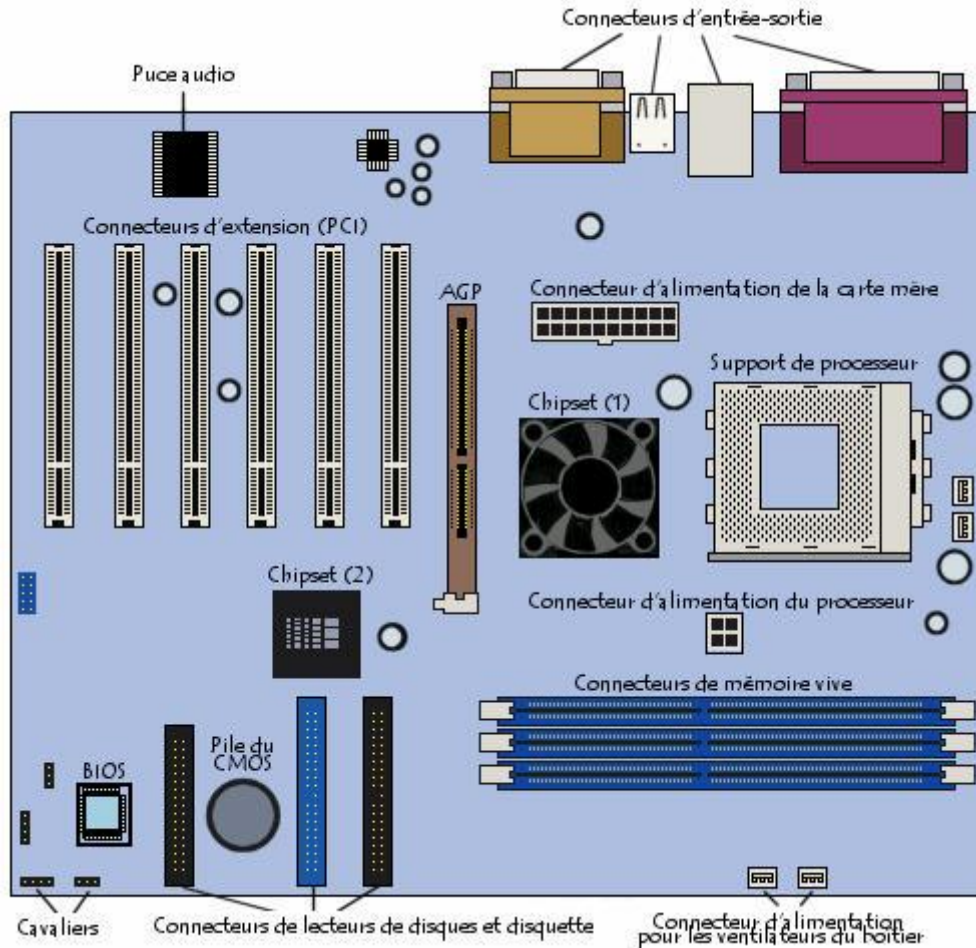
2- La carte mère

Donnez la définition d'une carte mère.

C'est la carte principale du micro-ordinateur; celle qui reçoit le microprocesseur, les barrettes mémoire, le bus, des puces spécifiques et les connecteurs d'extensions (pour l'insertion des cartes additionnelles (Carte graphique, modem, etc..).

Carte fille. Il s'agit des cartes d'extension venant se greffer sur la carte mère. (carte graphique, carte réseau, carte son, ...).

Exemple :



Exemple de caractéristiques d'une carte mère :

Type de produit Carte mère

Facteur de forme ATX

Dimensions (LxPxH) 29.5 cm x 24.4 cm

Jeu de puces Intel 865G

Vitesse max. du bus 800 MHz

Processeur - Socket 478

Processeurs compatibles Celeron, Pentium 4

RAM 0 Mo (installé) / 4 Go (maximum)

Technologie RAM prise en charge DDR SDRAM

Contrôleur de stockage Serial ATA (Serial ATA-150)

Second contrôleur de stockage IDE (DMA/ATA-100 (Ultra))

Contrôleur graphique AGP - Intel 865G DDR SDRAM

Sortie audio Carte son - Intel 865G - surround canal 5.1

Réseaux Adaptateur réseau - Ethernet, Fast Ethernet

3- Le processeur (voir documents 1 et 2 et le diaporama sur le processeur)

Après avoir observé le diaporama indiquez quel est le rôle et les éléments principaux d'un processeur ?

Le processeur est un circuit électronique complexe qui exécute chaque instruction très rapidement, en quelques cycles d'horloges. Toute l'activité de l'ordinateur est cadencée par une horloge unique, de façon à ce que tous les circuits électroniques travaillent ensembles. La fréquence de cette horloge s'exprime en **GHz**.

Pour chaque instruction rencontrée dans le programme, le processeur effectue les opérations suivantes :

- Lire en mémoire (MP) l'instruction à exécuter ;
- effectuer le traitement correspondant ;
- passer à l'instruction suivante.

Le processeur est divisé en deux parties (voir schéma plus haut), l'unité de commande et l'unité de traitement :

- **l'unité de commande** est responsable de la lecture en mémoire et du décodage des instructions ;
- **l'unité de traitement**, aussi appelée Unité Arithmétique et Logique (U.A.L.), exécute les instructions qui manipulent les données.

Le processeur est constitué d'un ensemble d'unités fonctionnelles reliées entre elles.

L'architecture d'un microprocesseur est très variable d'une architecture à une autre, cependant les principaux éléments d'un microprocesseur sont les suivants :

Une **unité d'instruction** (ou **unité de commande**, en anglais **control unit**) qui lit les données arrivant, les décode puis les envoie à l'unité d'exécution ;

L'unité d'instruction est notamment constituée des éléments suivants :

Séquenceur (ou **bloc logique de commande**) chargé de synchroniser l'exécution des instructions au rythme d'une horloge. Il est ainsi chargé de l'envoi des signaux de commande ;

Compteur ordinal contenant l'adresse de l'instruction en cours.

Le **Registre d'instruction** contient les instructions suivantes :

Une **unité d'exécution** (ou **unité de traitement**), qui accomplit les tâches que lui a données l'unité d'instruction. L'unité d'exécution est notamment composée des éléments suivants : L'**unité arithmétique et logique** (notée **UAL** ou en anglais **ALU** pour **Arithmetical and Logical Unit**), l'UAL assure les fonctions basiques de calcul arithmétique et les opérations logiques (ET, OU, Ou exclusif, etc.), le **registre d'état** & le **registre accumulateur**.

Comment se nomme le support sur la carte mère devant accueillir le processeur ?

Les **Sockets** sont les supports sur lesquels on positionne le processeur. Il faut donc que le processeur soit adapté au socket de la carte mère.

Qu'elles sont les caractéristiques à observer dans le choix d'un processeur ?

- Le **Socket** adapté,
- La **mémoire cache** qui est contenue dans le processeur, celle-ci permet un accès plus rapide aux informations,
- Le **nombre de cœurs** (un cœur = un processus),
- La **fréquence d'horloge** (exprimé en GHz *),
- Le **jeu d'instruction** 32 bits ou 64 bits (attention votre OS et applications doivent supporter le 64 bits),
- Le **type de mémoire acceptée**,
- **Les options** (ex : virtualisation, hyper-threading...)
-

* Le hertz représente donc un nombre d'oscillations par seconde (ondes) ou plus généralement le nombre de répétition d'un phénomène périodique pendant une seconde.

Attention : ne pas confondre **processus et thread** (tâche) : Un processus est un programme qui lancera au moins un thread voir plusieurs. Un processus possède son propre espace mémoire alors que les threads dépendent de l'espace mémoire du processus. Un cœur de processeur ne gère qu'un thread à la fois, le multithreading ne permet que d'augmenter le nombre de tâches présentées au cœur.

4- La mémoire centrale

4.1- Définition et principales caractéristiques

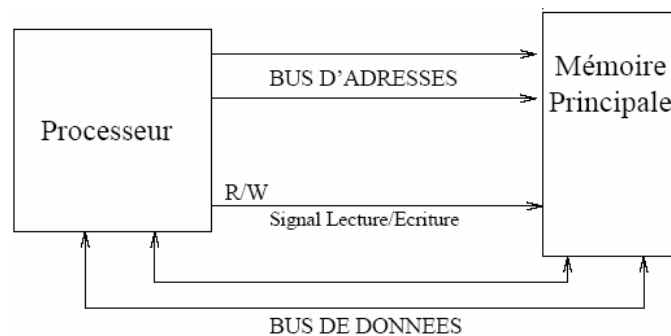
La mémoire est divisée en emplacements de taille fixe, 8 bits (1 octet) utilisés pour stocker instructions et données. Ces données sont localisées à **des adresses mémoires**.

On appelle **Bus d'adresse** le Bus qui véhicule les adresses pour accéder à une case mémoire.
On appelle **Bus de données** le Bus qui véhicule les données écrites ou lues en mémoire.

Seul le processeur peut modifier l'état de la mémoire (y écrire). Chaque emplacement de la mémoire conserve les informations que le processeur y écrit jusqu'à coupure de l'alimentation électrique, où tout le contenu est perdu (contrairement au contenu des mémoires externes comme les disquettes et disques durs).

Les seules opérations possibles sur la mémoire sont :

L'écriture dans un emplacement (Le processeur donne une valeur et une adresse, et la mémoire range la valeur à l'emplacement indiqué par l'adresse) & **la lecture** d'un emplacement (Le processeur demande à la mémoire la valeur contenue à l'emplacement dont il indique l'adresse. Le contenu de l'emplacement lu reste inchangé).



Les principales caractéristiques d'une mémoire sont les suivantes :

- La **capacité**, représentant le volume global d'informations (en bits) que la mémoire peut stocker ;
- Le **temps d'accès**, correspondant à l'intervalle de temps entre la demande de lecture/écriture et la disponibilité de la donnée ;
- Le **temps de cycle (fréquence)**, représentant l'intervalle de temps minimum entre deux accès successifs ;
- Le **débit**, définissant le volume d'information échangé par unité de temps, exprimé en bits par seconde ;
- La **non volatilité** caractérisant l'aptitude d'une mémoire à conserver les données lorsqu'elle n'est plus alimentée électriquement.

Ainsi, la mémoire idéale possède une grande capacité avec des temps d'accès et temps de cycle très restreints, un débit élevé et est non volatile.

Néanmoins les mémoires rapides sont également les plus onéreuses. C'est la raison pour laquelle des mémoires utilisant différentes technologies sont utilisées dans un ordinateur, interfacées les unes avec les autres et organisées de façon hiérarchique.

4.2- Hiérarchie de la mémoire

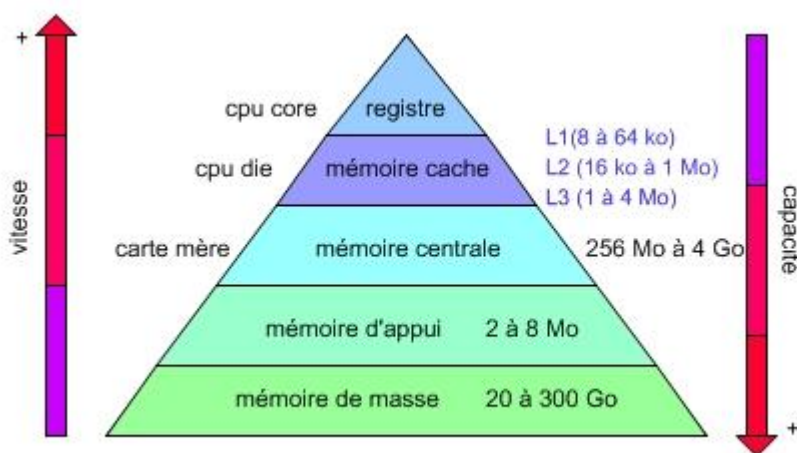
Qu'est-ce que la mémoire centrale et la mémoire de masse ?

On appelle « mémoire » tout composant électronique capable de stocker temporairement des données. On distingue ainsi deux grandes catégories de mémoires :

- La **mémoire centrale** (appelée également **mémoire vive**) permettant de mémoriser temporairement les données lors de l'exécution des programmes. La mémoire centrale est réalisée à l'aide de micro conducteur, c'est-à-dire des circuits électroniques spécialisés rapides.
- La **mémoire de masse** (appelée également **mémoire physique** ou **mémoire externe**) permettant de stocker des informations à long terme, **y compris lors de l'arrêt de l'ordinateur**. La mémoire de masse correspond aux dispositifs de stockage magnétiques, tels que le disque dur, aux dispositifs de stockage optique, correspondant par exemple aux CD-ROM ou aux DVD-ROM, les clés ou cartes flash, ainsi qu'aux mémoires mortes.

Mémoires centrales (vive)		Mémoires de masse (Physique ou externe)	
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Très rapides	Généralement volatiles	Peu chères	Assez volumineuses
Peu volumineuses	Chères	Non volatiles	Lentes
Directement adressables	De faible capacité	De grande capacité	

On peut également donner une autre classification qui tient compte de l'éloignement par rapport au processeur :



Retrouvez la définition de chacun des termes ci-dessous :

- les **registres** sont les éléments de mémoire les plus rapides. Ils sont situés au niveau du processeur et servent au stockage des opérandes et résultats intermédiaires.
- la **mémoire cache** est une mémoire rapide de faible capacité destinée à accélérer l'accès à la mémoire centrale en stockant les données les plus utilisées.
- la **mémoire centrale** contient les programmes (code + données) et est plus lente que les deux mémoires précédentes.
- La **mémoire d'appui** est l'équivalent de la mémoire cache pour la mémoire de masse.
- la **mémoire de masse** est un support de stockage généralement de grande capacité et sert au stockage et à l'archivage des informations.

4.3- Mémoire vive et mémoire morte

4.3.1- Mémoire vive

Donnez une définition de la mémoire vive.

La **mémoire vive**, généralement appelée **RAM** (Random Access Memory), est la mémoire principale du système, c'est-à-dire **qu'il s'agit d'un espace permettant de stocker de manière temporaire des données** lors de l'exécution d'un programme.

En effet, contrairement au stockage de données sur une mémoire de masse telle que le disque dur, **la mémoire vive est volatile**, c'est-à-dire qu'elle permet uniquement de stocker des données tant qu'elle est alimentée électriquement. Ainsi, à chaque fois que l'ordinateur est éteint, toutes les données présentes en mémoire sont irrémédiablement effacées.

Les différentes mémoires vives (pour plus de précisions regarder sur u site marchand ex : www.clubic.com) :

- Les **SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)** : Elle permet une lecture des données synchronisée avec le bus de la carte mère. La SDRAM permet de s'affranchir des temps d'attente dus à la synchronisation avec la carte mère. De cette façon la SDRAM est capable de fonctionner avec une cadence allant jusqu'à 150Mhz, lui permettant d'obtenir des temps d'accès d'environ 10ns.
- La **mémoire DDR-SDRAM (Double Data Rate SDRAM)** : C'est une mémoire basée sur la technologie SDRAM, permettant de doubler le taux de transfert de la SDRAM à fréquence égale.
- La **mémoire CMOS** est une mémoire vive dont le contenu est conservé grâce à une batterie. Dans cette mémoire sont stockées les informations de configuration de l'ordinateur.

4.3.2- Mémoire morte

Donnez une définition de la mémoire morte.

Il existe un type de mémoire permettant de stocker des données en l'absence de courant électrique, il s'agit de la **ROM (Read Only Memory**, parfois appelée **mémoire non volatile** car elle ne s'efface pas lors de la mise hors tension du système.

Ce type de mémoire permet notamment de conserver les données nécessaires au démarrage de l'ordinateur. En effet, ces informations ne peuvent être stockées sur le disque dur étant donné que les paramètres du disque (essentiels à son initialisation) font partie de ces données vitales à l'amorçage.

Les différentes mémoires mortes :

- La **ROM (Read Only Memory)** Elles étaient fabriquées à l'aide d'un procédé inscrivant directement les données binaires dans une plaque de silicium grâce à un masque. Ce procédé est maintenant obsolète.
- Les **PROM (Programmable Read Only Memory)** ont été mises au point à la fin des années 70 par la firme Texas Instruments. Ces mémoires sont des puces constituées de milliers de fusibles (ou bien de diodes) pouvant être "grillés" grâce à un appareil appelé « programmeur de ROM », appliquant une forte tension (12V) aux cases mémoire devant être marquées. Les fusibles ainsi grillés correspondent à des 0, les autres à des 1.

- Les **EPR**OM (**Erasable Programmable Read Only Memory**) sont des PROM pouvant être effacées. Ces puces possèdent une vitre permettant de laisser passer des rayons ultra- violets. Lorsque la puce est en présence ces rayons d'une certaine longueur d'onde, les fusibles sont reconstitués, c'est-à-dire que tous les bits de la mémoire sont à nouveau à 1. C'est pour cette raison que l'on qualifie ce type de PROM d'effaçable.
- Les **EEP**ROM (**Electrically Erasable Read Only Memory**) sont aussi des PROM effaçables, mais contrairement aux EPROM, celles-ci peuvent être effacées par un simple courant électrique, c'est-à-dire qu'elles peuvent être effacées même lorsqu'elles sont en position dans l'ordinateur.

On qualifie de **flashage** l'action consistant à reprogrammer une EEPROM.

5- La mémoire de masse

5.1- Caractéristique des disques durs magnétiques

Quelles sont les caractéristiques des disques durs magnétiques ?

- **La capacité de stockage.**
- **La mémoire cache :**

La mémoire cache permet de conserver les données auxquelles le disque accède le plus souvent afin d'améliorer les performances globales. Il est donc important d'en avoir... le plus possible ! La taille du cache varie de 8 à 32 Mo par disque dur.

- **Les différentes vitesses de rotation :**

La vitesse de rotation du disque dur détermine soit le temps d'accès, soit le temps dont la tête de lecture aura besoin pour se placer à l'endroit où se trouvent les données.

Les différentes vitesses sont :

- 5 400 tours/minute (désormais réservé aux ordinateurs portables. Certains peuvent fournir d'excellentes performances.) ;
- 7 200 tours/minute (la vitesse de rotation la plus répandue. Elle est aussi bien intégrée dans les disques durs pour portables que dans les disques durs pour ordinateurs fixes.) ;
- 10 000 tours/minute (déjà plus rare. Il est très apprécié des gamers qui en prennent un ou deux pour les monter en RAID0.) ;
- 15 000 tours/minute (réservés aux serveurs, ces disques durs offrent des performances hors du commun avec des temps d'accès frôlant les 3ms).

5.2- Lecteurs optiques

Les périphériques de stockage optique utilisent des rayons laser pour enregistrer des informations. Ces périphériques, dont les CD et les DVD, sont disponibles en trois formats :

- Lecture seule : CD, DVD
- Non réinscriptible : CD-R, DVD-R
- Réinscriptible : CD-RW, DVD-RW

Ces périphériques sont de plus en plus abordables. Aujourd'hui, la plupart des ordinateurs sont équipés de lecteurs DVD-RW, capables de stocker environ **4,7 Go de données sur un seul DVD-ROM**.

Tableau de mesure

1 kilo-octet (Ko)	= 2 ¹⁰ octets	= 1 024 o	= 1 024 octets, soit 2 à la puissance 10
1 méga-octet (Mo)	= 2 ²⁰ octets	= 1 024 Ko	= 1 048 576 octets
1 giga-octet (Go)	= 2 ³⁰ octets	= 1 024 Mo	= 1 073 741 824 octets
1 téra-octet (To)	= 2 ⁴⁰ octets	= 1 024 Go	= 1 099 511 627 776 octets

Un autre format de lecteur DVD, appelé Blu-ray, est également disponible. Il utilise un type de laser différent pour lire et écrire des données. Le laser utilisé pour stocker ces informations est bleuté, d'où l'appellation donnée aux disques Blu-ray. Cela permet de les distinguer des DVD-ROM conventionnels, dont le laser utilisé est de couleur rouge. **Les disques Blu-ray offrent une capacité de stockage de 25 Go au minimum.**

5.3- SSD et clés USB, la mémoire flash

Les périphériques de stockage statique utilisent des puces mémoires pour stocker des informations. Ces informations sont conservées même après la mise hors tension de l'ordinateur. Ils se connectent aux ports USB de l'ordinateur et offrent des capacités de stockage de 128 Mo au minimum. En raison de leur taille et de leur forme, ces périphériques sont appelés « clés USB » ; ils ont pris la place des disquettes pour le transport de fichiers entre systèmes. De nombreux périphériques portables et de poche reposent uniquement sur leur mémoire statique pour stocker des données.

L'avenir du disque dur est... le **SSD** ! Du moins pour les portables. Ce disque est fait de mémoire flash, comme une clé USB mais avec plus de mémoire, ce qui le rend complètement silencieux. Les temps d'accès sont extrêmement réduits : 0.1ms. La consommation électrique est largement inférieure à la plupart des disques durs. Mais le nombre d'écritures est limité (entre 100 000 et 300 000), le prix exorbitant et la capacité de stockage encore très faible.

6- Les bus et les ports (voir document 3)

Les bus permettent aux données de circuler dans le microprocesseur, mais également à l'extérieur de celui-ci, sur la carte mère ...

Un bus peut donc être caractérisé par :

- le nombre de fils employé : 8, 16, 32, 64 bits ...
- la nature des informations véhiculées : données, adresses, commandes,
- le mode de fonctionnement : synchrone avec le processeur ou de manière asynchrone.
- La manière dont sont transmises les informations (en parallèle ou en série)

Les bus ont pour but de réduire le nombre de « voies » nécessaires à la communication des différents composants, en mutualisant les communications sur une seule voie de données.

C'est la raison pour laquelle la métaphore d'« autoroute de données » est parfois utilisée.

Les principaux bus :

On distingue généralement sur un ordinateur deux principaux bus :

- Le **bus système** (en anglais **front-side bus** , noté **FSB**). Le bus système permet au processeur de communiquer avec la mémoire centrale du système (mémoire vive ou RAM).
- Le **bus d'extension** (ou **bus d'entrée/sortie**) permet aux divers composants de la carte- mère (USB, série, parallèle, cartes branchées sur les connecteurs PCI, disques durs, lecteurs et graveurs de CD-ROM, etc.) de communiquer entre eux mais il permet surtout l'ajout de nouveaux périphériques grâce aux connecteurs d'extension (appelés slots) connectés sur le bus d'entrées-sorties.

TP n°2 : Etude des composants d'une station de travail