

Module SI1 - Support Système des accès utilisateurs

PARTIE 1 Introduction aux matériels Informatiques

Cilia La Corte Thierry

01/09/2012

I. Le système d'information

A. Un peu d'histoire

1^{ère} Génération :

ENIAC
EDSAC
IBM 704

3^{ème} Génération :

Circuit intégré
IBM série 360
Hewlett-Packard HP-2115

1946

1955

1963

1971

Aujourd'hui

2^{ème} Génération :

Transistor
RAMAC 305 (IBM)
Gamma 60 (BULL)

4^{ème} Génération :

Premier microprocesseur INTEL
ALTAIR 8800 (inspira Bill Gates)
APPLE 1
COMMODORE 64 et l'AMIGA
ATARI ST
AMSTRAD CPC 64
MACINTOSH
Début de COMPAQ et DELL

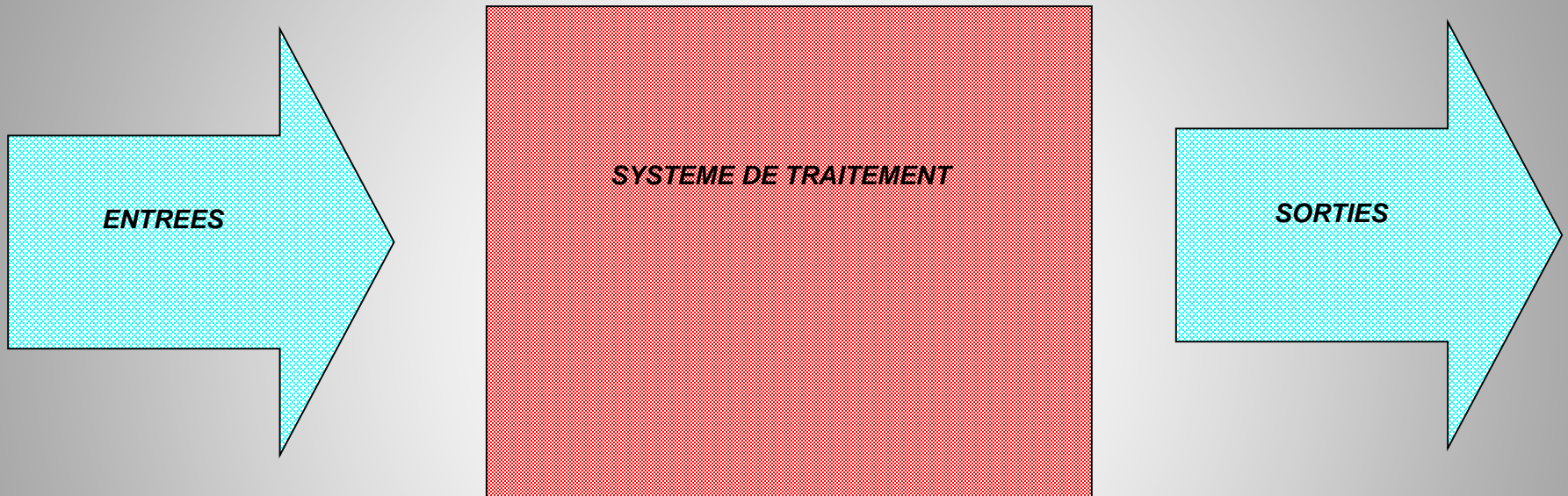
I. Le système d'information

B. Approche d'un système informatique

- **Définition d'un système informatique(à noter) :**
 - Science du traitement rationnel, notamment à l'aide de machines automatiques, de l'information considérée comme support des connaissances et des communications(définition de l'académie française).

I. Le système d'information

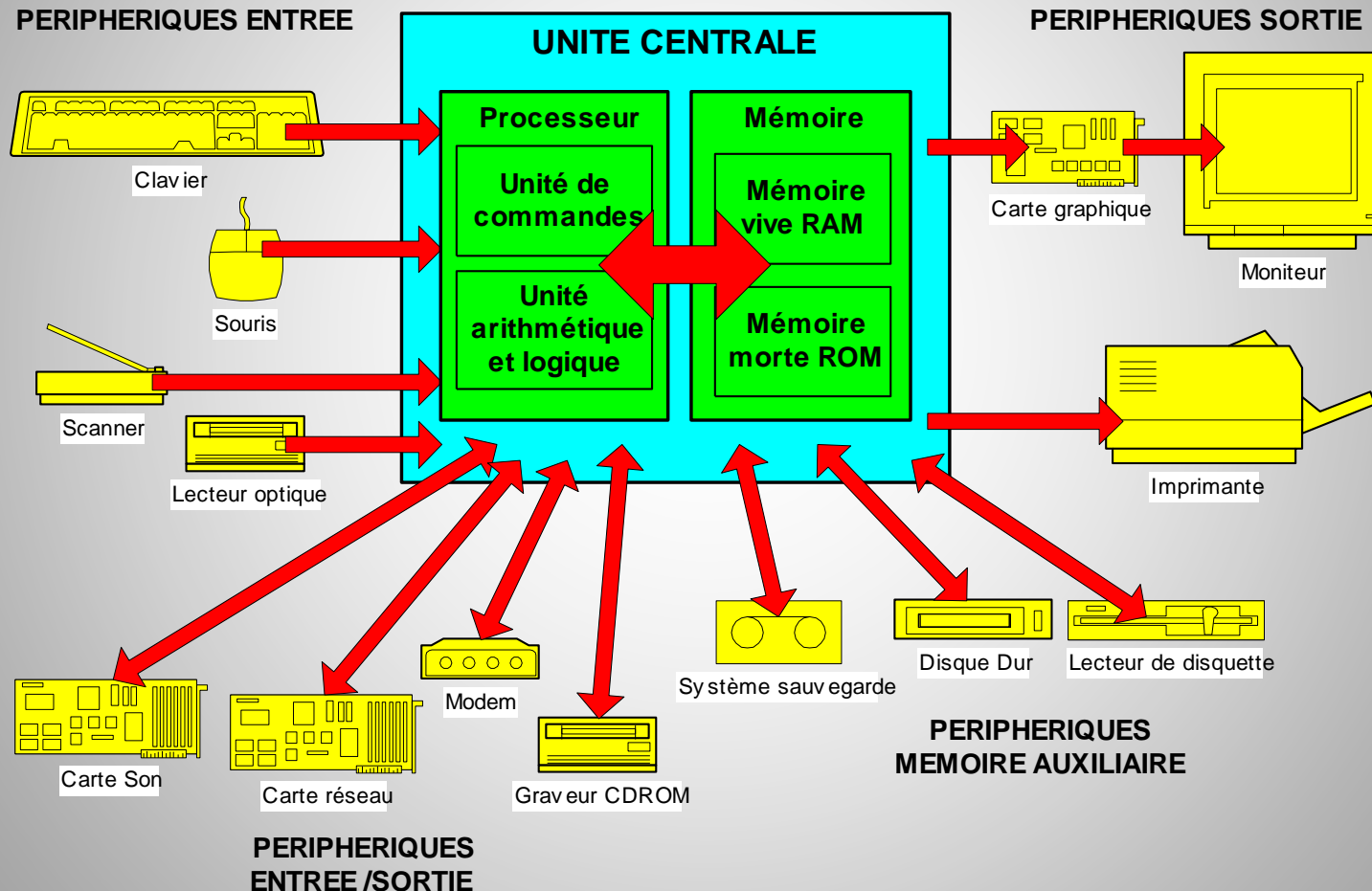
B. Approche d'un système informatique



Les données, introduites en entrée par un périphériques (clavier, souris etc...) sont traitées dans le système de traitement par un programme qui fournit des résultats à un périphérique de sortie(écran, imprimante etc ...). (à noter)

I. Le système d'information

B. Approche d'un système informatique



II. Le Processeur

A. Présentation

- **Définition du processeur (à noter) :**
 - CPU pour Central Processing Unit.
 - Le cerveau de l'ordinateur.
 - Manipule des informations numérique (binaire sous forme de 0 et 1).
 - Il exécute des instructions.

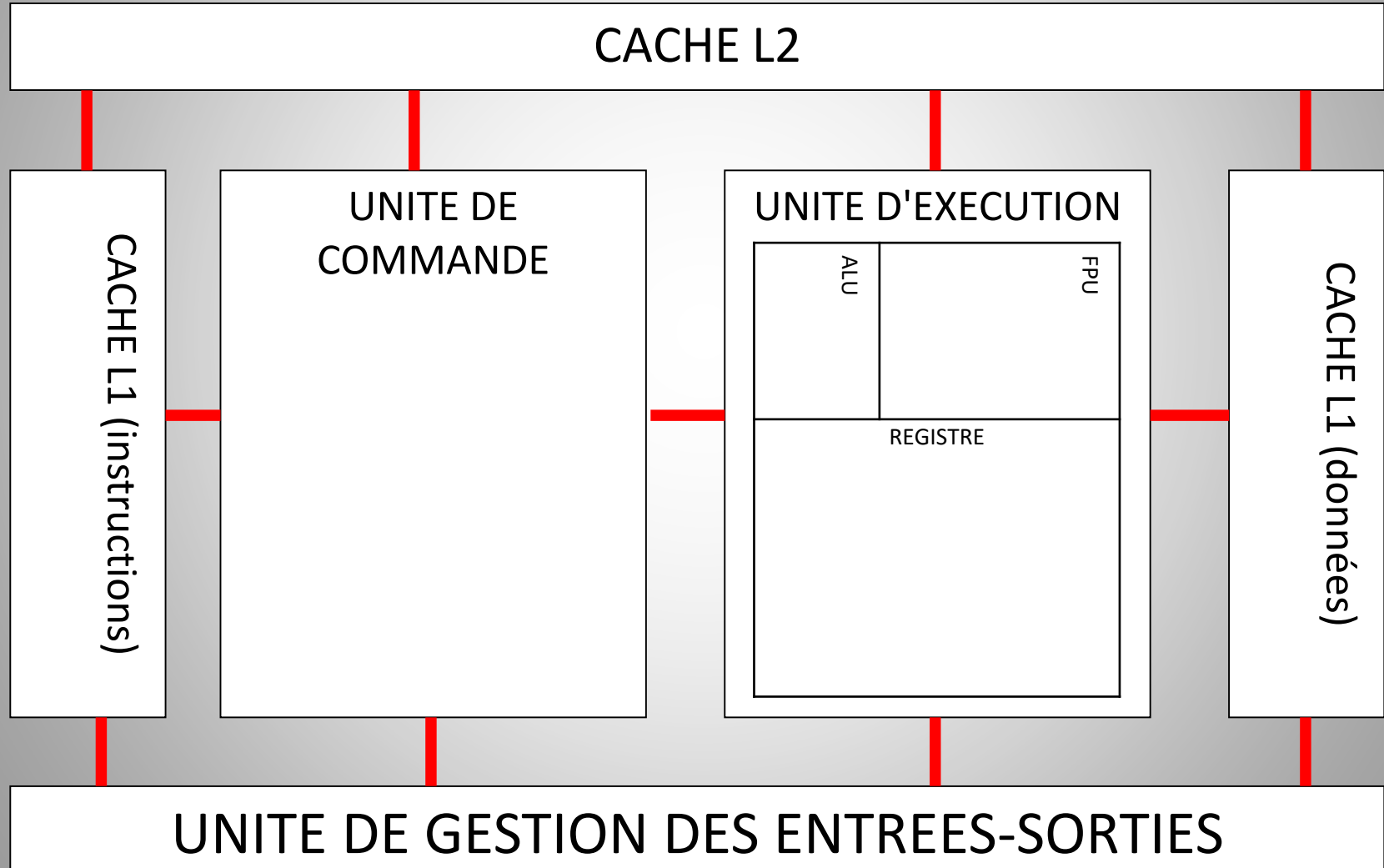
II. Le Processeur

B. Fonctionnement

- Circuit électronique cadencé au rythme de l'horloge interne.
- La fréquence processeur = FSB X Coefficient
- A chaque TOP d'horloge exécution d'une instruction. Millions d'instructions par seconde.
- Le jeu d'instructions réalisés par les transistors.
- Plus la gravure est petite (nm) plus il y a de transistors.

II. Le Processeur

B. Fonctionnement: Schéma unités fonctionnelles (à noter)



II. Le Processeur

B. Fonctionnement: L'unité de commande(à noter)

- L'unité de commande lit les données arrivant, les décode, puis les envoie à l'unité d'exécution.
- L'unité de commande est également constituée des éléments suivants :
 - Un séquenceur (synchronise l'exécution des instructions au rythme de l'horloge).
 - Un compteur ordinal contenant l'adresse de l'instruction en cours.
 - Un registre d'instruction contenant l'instruction suivante.
- L'unité de commande permet donc d'orchestrer l'exécution des instructions entre les différentes unités fonctionnelles.

II. Le Processeur

B. Fonctionnement: L'unité d'exécution(à noter)

- L'unité d'exécution accomplit les tâches que lui donne l'unité de commande.
- L'unité d'exécution est notamment composée des éléments suivants:
 - L'unité arithmétique et logique (UAL) assure le calcul arithmétique et les opérations logiques.
 - L'unité de virgule flottante (FPU) assure les calculs complexes.
 - Le registre d'état stocke des indicateurs sur l'état du système.
 - Le registre (ACC) stocke les résultats de l'UAL.

II. Le Processeur

B. Fonctionnement: L'unité de gestion E/S(à noter)

- L'unité de gestion des entrées/sorties gère les flux d'informations entrant et sortant. Elle est en interface avec la mémoire vive du système et les périphériques. En conclusion, le dialogue entre le processeur et le "monde extérieur" passe par l'unité d'échange.

II. Le Processeur

B. Fonctionnement: Les unités de mémoire (à noter)

- Stockent temporairement les principales données devant être traitées par le processeur
 - CACHE L1 directement intégré au processeur
 - La partie instruction stocke les instructions qui ont été décodées.
 - La partie donnée stocke les données récemment utilisées lors des opérations.
 - CACHE L2 situé au niveau du boîtier contenant le processeur. Il s'intercale entre le processeur et la mémoire vive.
 - CACHE L3 autrefois sur la carte mère il est intégré au niveau du boîtier et s'intercale entre le CACHE L2 et la mémoire vive (utilisé sur les CORE i7)

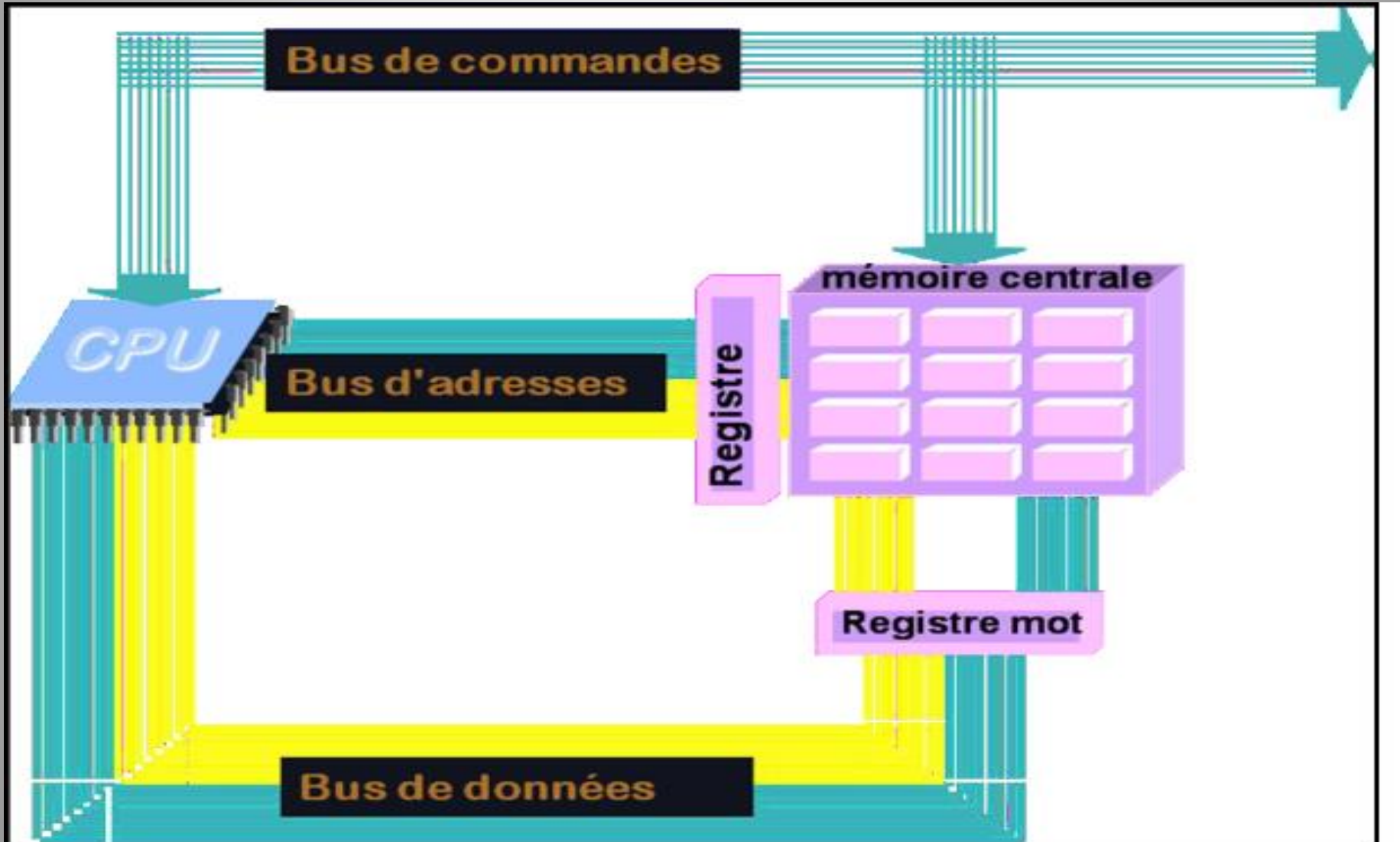
II. Le Processeur

C. La communication entre les unités fonctionnelles (à noter)

- Les unités fonctionnelles communiquent entre elles à l'aide de liaisons électriques appelées BUS. Au niveau du processeur on trouve donc 3 BUS :
 - Le bus de données : véhicule des données. Largeur (8/16/32/64) et bidirectionnel.
 - Le bus d'adresses : véhicule les adresses (instructions et données). Ex: en 32 bits maximum de 4 GO de mémoire adressable.
 - Le bus de commandes : véhicule les microcommandes vers les composants du système.

II. Le Processeur

C. La communication entre les unités fonctionnelles : Schéma des BUS



II. Le Processeur

D. Qu'est ce qu'un jeu d'instruction ?

- **Définition d'une instruction (à noter):**
 - Instruction = opération élémentaire que le processeur peut accomplir.
 - Instructions sont stockées dans la mémoire principale.

II. Le Processeur

D. Qu'est ce qu'un jeu d'instruction ?

- **Les instructions peuvent être classées en catégories dont les principales sont (à noter) :**
 - **Accès à la mémoire** : des accès à la mémoire ou transferts de données entre registres.
 - **Opérations arithmétiques** : opérations telles que les additions, soustractions, divisions ou multiplication.
 - **Opérations logiques** : opérations ET, OU, NON, NON exclusif, etc.
 - **Contrôle** : contrôles de séquence, branchements conditionnels, etc.

II. Le Processeur

D. Qu'est ce qu'un jeu d'instruction ?

- Voici une liste des jeux d'instructions que l'on trouve en lisant les caractéristiques des processeurs :
 - MMX
 - SS1
 - SSE2 et SSE3
 - 3DNow, 3dNow2

II. Le Processeur

D. Qu'est ce qu'un jeu d'instruction ?

- Les processeurs vont donc être classés par famille selon les jeux d'instructions qui leur sont propres :
 - ARM
 - x86 (intel)
 - ITANIUM (intel)
 - SPARC
 - PowerPC
- Un programme réalisé pour un type de processeur ne peut fonctionner avec un autre type. Dans ce cas il faut utiliser un émulateur.

II. Le Processeur

E. Qu'est ce que l'architecture d'un processeur ?

- **Définition de l'architecture(à noter) :**
 - L'architecture du processeur est le modèle du processeur vu de l'extérieur, c'est-à-dire par le programmeur en langage machine, le compilateur ou le noyau du système d'exploitation. Il s'agit de l'interface entre le matériel et le logiciel.

II. Le Processeur

E. Qu'est ce que l'architecture d'un processeur ?

- **Sur les PCs il existe 2 types d'architectures (à noter) :**
 - **CISC** : Instructions complexes câblées dans le processeur. Coût élevé mais fonctions évoluées, les instructions nécessitent plusieurs cycles d'horloge.
 - **RISC** : Pas de fonctions évoluées câblées. Coût moins élevé et exécution des programmes plus rapide.

II. Le Processeur

E. Qu'est ce que l'architecture d'un processeur ?

- A votre avis quel type d'architecture est utilisé aujourd'hui ?
 - CISC + RISC

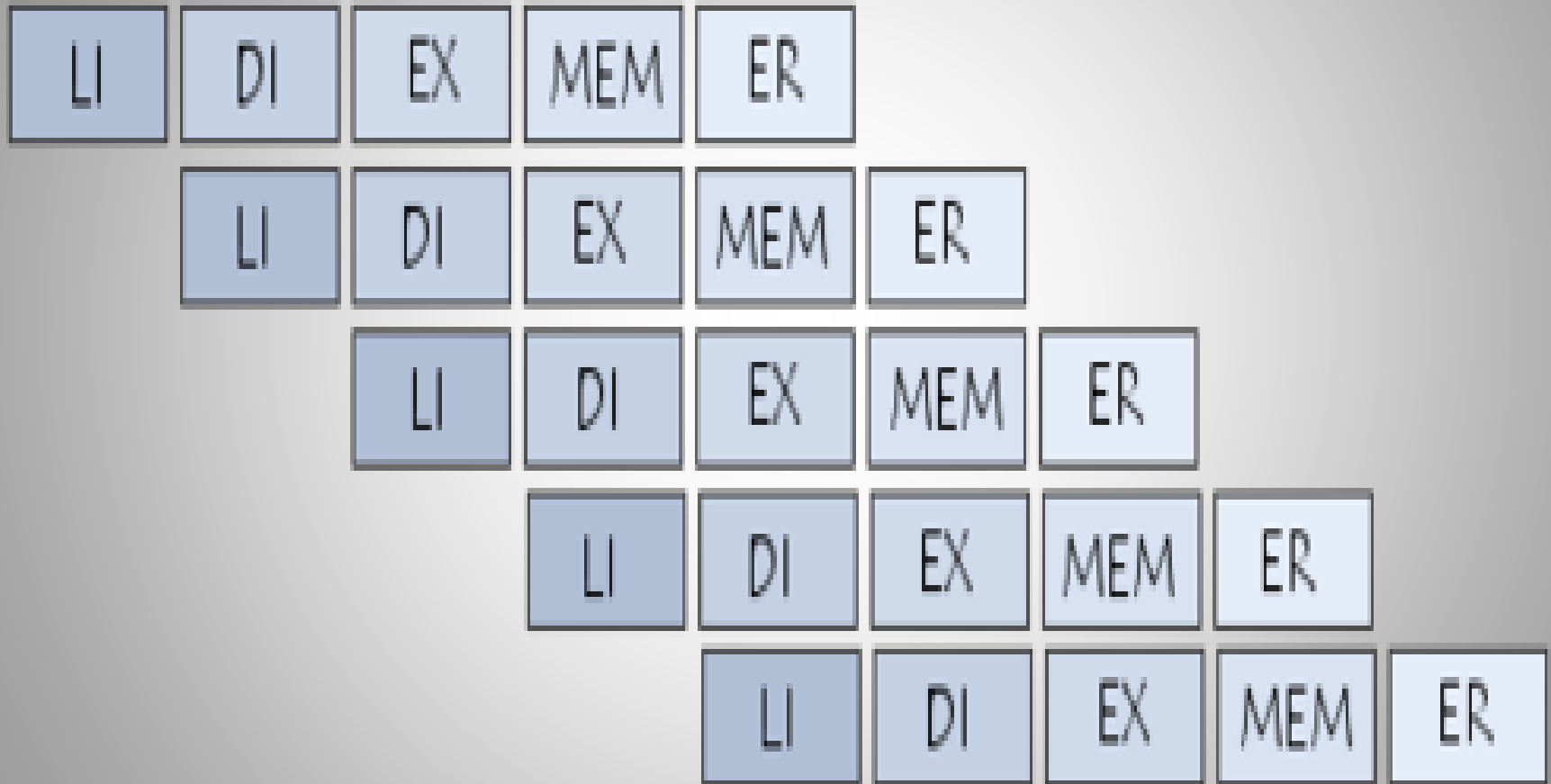
II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : Le PIPELINE

- Le pipeline est une technologie visant à permettre une plus grande vitesse d'exécution des instructions en parallélisant des étapes.
- Les phases d'exécution d'une instruction pour un processeur contenant un pipeline "classique" à 5 étages sont les suivantes :
 - **LI** : Lecture de l'instruction depuis le cache
 - **DI**: Décodage de l'instruction
 - **EX**: Exécution de l'instruction
 - **MEM**: Accès mémoire, écriture dans la mémoire si nécessaire ou chargement depuis la mémoire.
 - **ER**: Ecriture de la valeur calculée dans les registres.
- il est possible de créer dans le processeur un certain nombre de circuits spécialisés pour chacune de ces phases.

II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : Le PIPELINE



II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : Le PIPELINE

- Il existe des PIPELINES à 2 ou 40 étages. Le principe reste le même.
- Ce système a des limites puisque il arrive souvent qu'une instruction ait besoin du résultat de l'instruction précédente pour être exécutée, le processeur n'est alors plus optimisé.

II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : Le PIPELINE

- Pour pallier à ce problème Intel a introduit une nouvelle technique avec les pentium pro l'exécution dynamique . Elle se compose de deux parties :
 - L'ordonnancement des micros instructions : Les instructions sont découpées en microcodes, on gagne donc du temps.
 - L'exécution spéculative : Utilisation du processeur lorsqu'il est au repos. Il pré-calculé une instruction susceptible d'arriver ensuite.

II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : HYPERTHREADING

- La fonction Hyper Threading permet de diviser un seul processeur physique en deux processeurs logiques. En clair, le système d'exploitation et les logiciels ont l'impression d'avoir affaire à deux processeurs.

II. Le Processeur

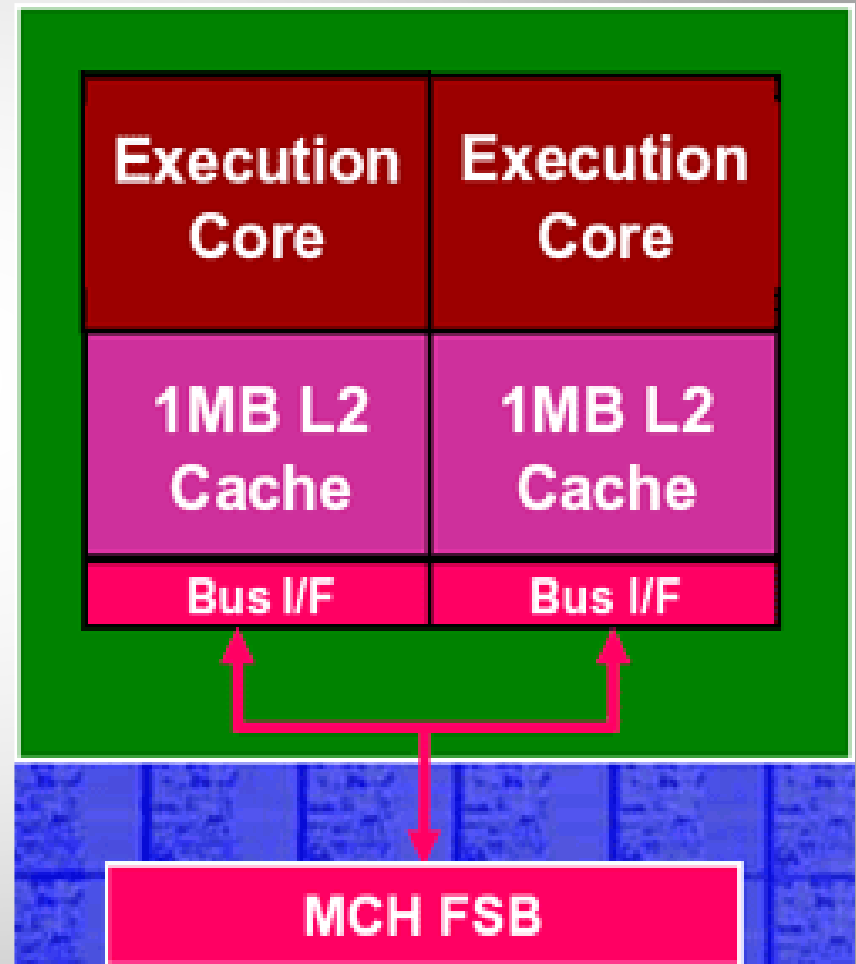
F. Les améliorations technologiques : MULTICORE

- Un processeur Multi cœur combine dans une même puce plusieurs processeurs (2 ou 4) avec leurs unités de calcul et leur mémoire cache. Cela revient à l'utilisation d'un multiprocesseur.

II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : MULTICORE évolution

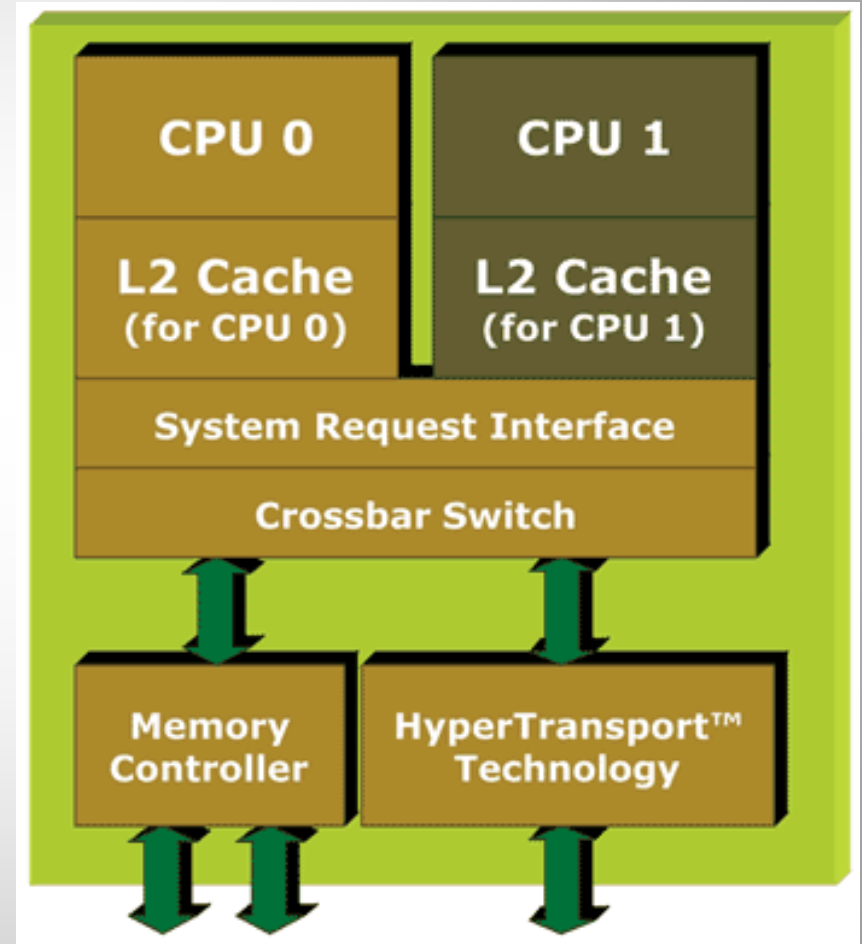
- Intel a proposé dans un premier temps un processeur double cœur quasiment équivalent à 2 processeurs Pentium M « collés » l'un à l'autre. Les caches L2 sont séparés et les cœurs ne peuvent pas communiquer entre eux sans repasser par le FSB ce qui limite les performances.



II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : MULTICORE évolution

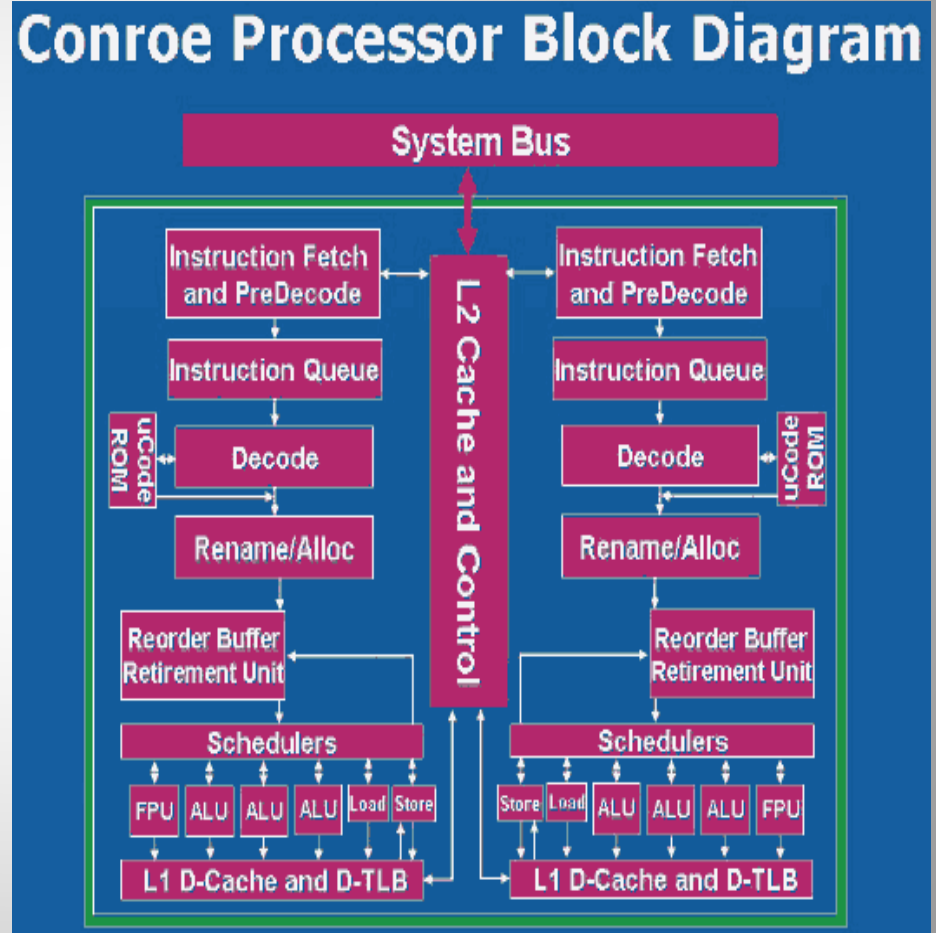
- AMD a eu une meilleure approche en proposant un processeur double cœur permettant une communication directe entre les cœurs (le crossbar switch) et organisant mieux le transfert des infos vers la mémoire et le FSB.



II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : MULTICORE évolution

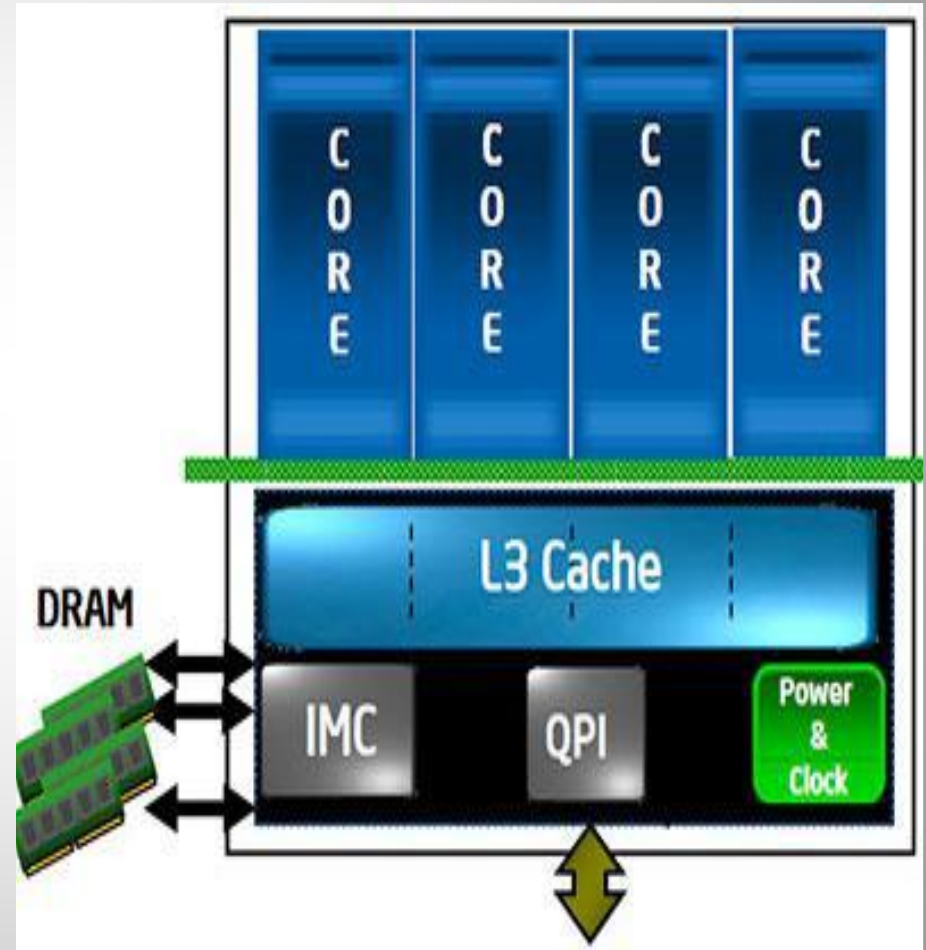
- Avec son Core 2 Duo, Intel a poussé le concept encore plus loin en réunissant les 2 caches de niveau 2 en 1 seul. Le bus est donc « remonté » avant le cache 2 ce qui permet une communication directe entre les cœurs et un partage d'information directe sur le même cache.



II. Le Processeur

F. Les améliorations technologiques : MULTICORE évolution

- Dans les Core i7, c'est le cache de niveau 3 qui est commun.



II. Le Processeur

En résumé

- **Quand on choisi un processeur il faut regarder (à noter) :**
 - Sa fréquence
 - Ses mémoires caches
 - Ses jeux d'instructions
 - Ses technologies

III. La carte mère

A. Présentation

- **Définition carte mère(mainboard)(à noter) :**
 - La carte mère est l'élément principal de l'ordinateur. Elle est le socle permettant de connecter tous les périphériques entre eux. C'est donc une carte maîtresse prenant la forme d'un grand circuit imprimé possédant des connecteurs pour les cartes d'extension, les mémoires, le processeur, les disques durs et lecteurs optiques et l'alimentation.
 - La carte mère centralise toutes les données et les fait traiter par le processeur.

III. La carte mère

A. Présentation

- **On caractérise une carte mère selon les critères suivants (à noter) :**
 - Le facteur d'encombrement.
 - Le chipset.
 - Le socket (support du processeur).
 - Les connecteurs entrée - sortie.
 - Les connecteurs d'extension.
 - Le BIOS

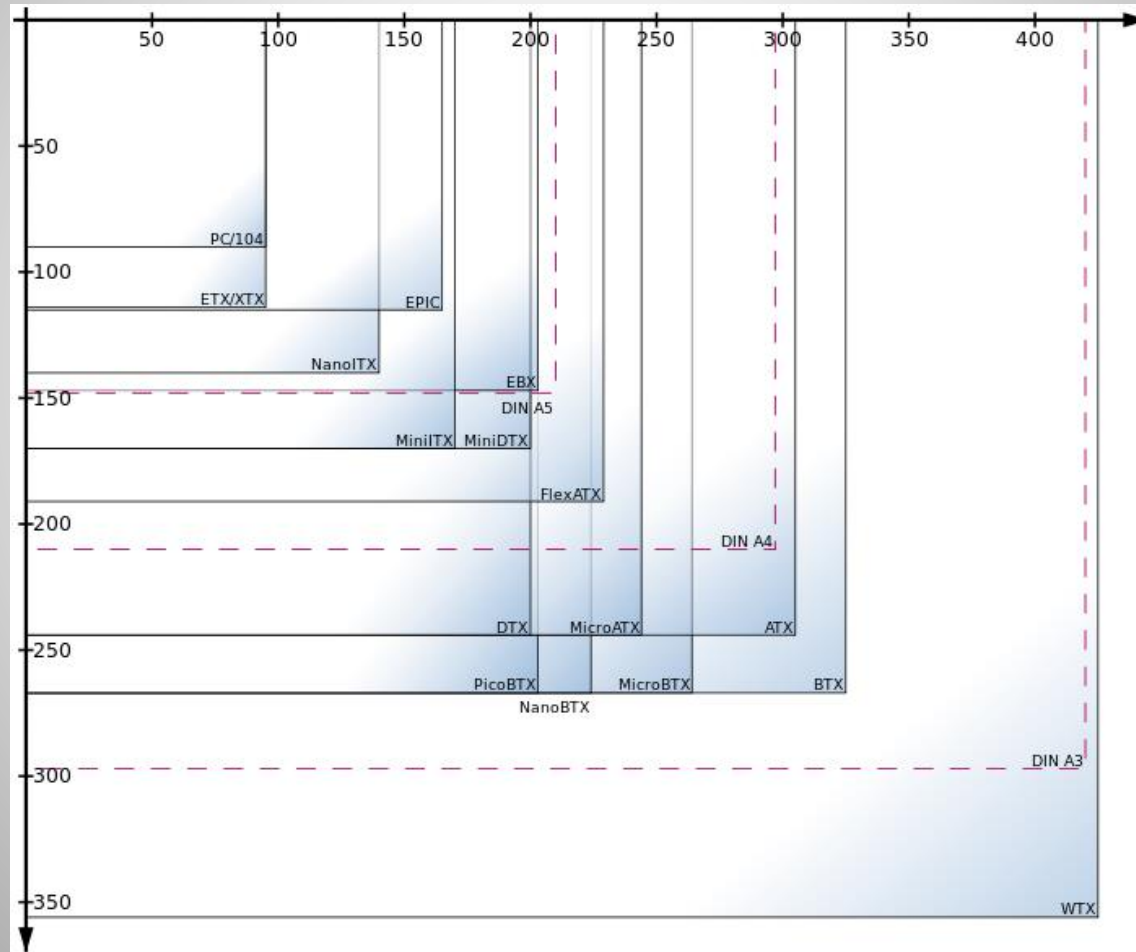
III. La carte mère

B. Le facteur encombrement.

- **Définition du facteur d'encombrement (à noter) :**
 - Le facteur d'encombrement est tout simplement la taille, la géométrie, les dimensions, l'agencement et les caractéristiques électriques de la carte mère.

III. La carte mère

B. Le facteur encombrement.



III. La carte mère

C. Le chipset

- **Définition du chipset (à noter) :**
 - Le chipset est un circuit électronique chargé de coordonner les échanges de données entre les divers composants de l'ordinateur (processeur, mémoire, périphériques...)

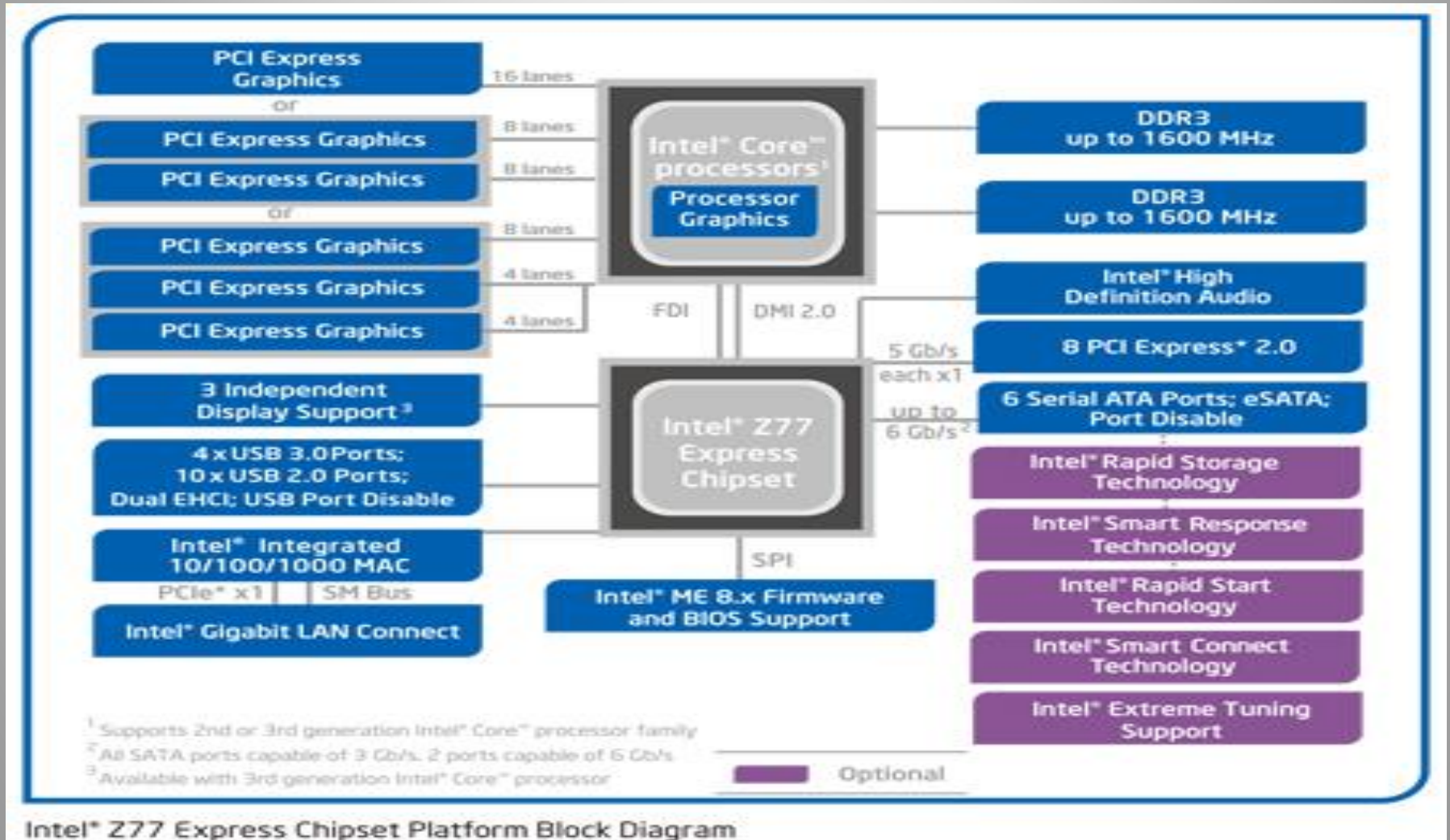
III. La carte mère

C. Le chipset

- **Le chipset est composé de 2 éléments essentiels (à noter) :**
 - Pont Nord (NorthBridge) : assure la communication entre les composants qui nécessitent une bande passante importante : CPU, mémoire, carte graphique.
 - Pont Sud (SouthBridge) : assure la communication entre les composants qui nécessitent moins de bande passante : Porte série/parallèle, PCI, SATA, USB ...

III. La carte mère

C. Le chipset



III. La carte mère

D. Le socket

- **Définition du socket (à noter) :**
 - La carte mère possède un emplacement (parfois plusieurs dans le cas de cartes mères multiprocesseurs) pour accueillir le processeur, appelé Socket (support processeur). Il s'agit d'un connecteur carré possédant un grand nombre de petits connecteurs sur lequel le processeur vient directement s'enficher.

III. La carte mère

E. Les connecteurs E/S

- **Définition connecteur E/S (à noter) :**
 - La carte mère possède un certain nombre de connecteurs d'entrées-sorties regroupés sur le panneau arrière de la carte mère. Ces connecteurs permettent le branchement de périphériques externes.

III. La carte mère

E. Les connecteurs E/S

- **La plupart des cartes mères proposent les connecteurs suivants (à noter) :**
 - Port série
 - Port parallèle
 - Port USB
 - Connecteur RJ45
 - Connecteur VGA ou DVI ou HDMI
 - Prises audio

III. La carte mère

F. Les connecteurs d'extensions

- **Définition connecteurs d'extensions(à noter) :**
 - Les connecteurs d'extension (en anglais slots) sont des réceptacles dans lesquels il est possible d'insérer des cartes d'extension, c'est-à-dire des cartes offrant de nouvelles fonctionnalités ou de meilleures performances à l'ordinateur.

III. La carte mère

F. Les connecteurs d'extensions

- Il existe plusieurs sortes de connecteurs (à noter) :
 - Connecteur PCI
 - Connecteur AGP
 - Connecteur PCI Express

III. La carte mère

G. Le BIOS

- **Définition du BIOS(à noter) :**
 - Le BIOS (Basic Input/Output System) est le programme servant d'interface entre le système d'exploitation et la carte mère. Le BIOS est stocké dans une ROM (c'est-à-dire une mémoire en lecture seule).
 - Il est possible de configurer le BIOS grâce à une interface (nommée BIOS setup, traduisez configuration du BIOS) accessible au démarrage de l'ordinateur par simple pression d'une touche (généralement la touche Suppr).

III. La carte mère

G. Le BIOS (à noter)

- Un BIOS peut être mis à jour MAIS la mise à jour d'un BIOS avec un mauvais programme rend la carte mère INUTILISABLE. (simplifiée de nos jours).
- Un BIOS peut être remis à zéro, on effectue alors un « clear CMOS ».

III. La carte mère

H. Les communications

- **Définition (à noter) :**
 - Tout comme pour le processeur la communication se fait par les BUS, les bus externes au processeur sont appelés BUS d'extension.
 - Il existe des bus parallèles et des bus série:
 - AGP=parallèle
 - PCI Express=série

III. La carte mère

H. Les communications

Nom	Largeur (Bits)	Vitesse (MHZ)	Débit
PCI	32 ou 64	33/66	132Mo/s ou 500Mo/s
AGP	32	66	250Mo/s
ATA33	16	33	33Mo/s
ATA100	16	50	100Mo/s
ATA 133	16	66	133Mo/s
PCI express (ver 1)	Série		250Mo/s X nbre de ports
PCI express (ver 2)	Série		500Mo/s X nbre de ports
USB 1	Série		12 Mo/s
USB 2	Série		480 Mo/s
USB 3	Série		4.8Go/s
IEEE1394 (firewire)	Série		400Mo/s
Serial ATA 1	Série		150Mo/s
Serial ATA 2	Série		280Mo/s
Sérial ATA 3	Série		600Mo/s

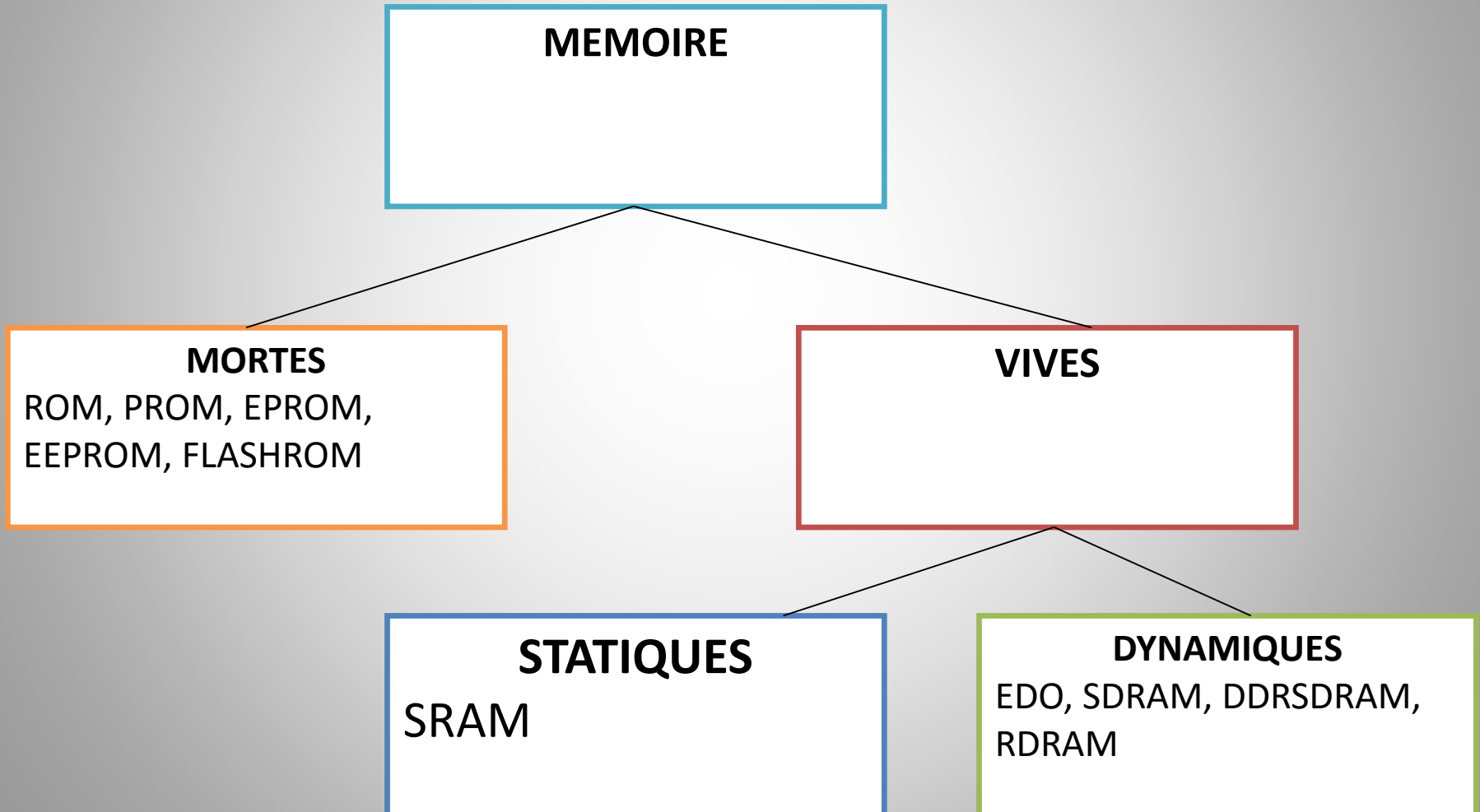
IV. Les mémoires

A. Présentation

- **Définition de mémoire (à noter) :**
 - La mémoire est un dispositif capable d'enregistrer des informations, de les conserver aussi longtemps que nécessaire, puis de les restituer.
- On distingue 2 grands types de mémoire :
 - La mémoire centrale, nécessaire au processeur.
 - La mémoire de masse nécessaire au stockage des données.

IV. Les mémoires

B. Classification des mémoires électroniques (à noter)



IV. Les mémoires

B. Classification des mémoires électroniques

- Les mémoires mortes ROM (non volatile) :
 - Mémoires conservant l'information en l'absence d'alimentation électrique. Toutes les mémoires ROM sont aujourd'hui de type « flash ». Il existe 2 architectures de flash ROM :
 - NOR : Solution pour le stockage des firmwares
 - NAND: Solution pour le stockage des firmwares mais moins couteux et plus rapide
- Exemple d'une mémoire morte : Le BIOS

IV. Les mémoires

B. Classification des mémoires électroniques

- Les mémoires vives (volatile):
 - Les mémoires vives sont classées en 2 catégories :
 - Les mémoires statiques SRAM: mémoires caches du processeur. Très rapides, réservées aux mémoires de petites tailles mais aussi très coûteuses.
 - Les mémoires dynamiques DRAM: mémoire vive du système qui s'installe sur la carte mère. Mémoires moins rapides mais permettent de gérer de plus grandes capacités et sont moins coûteuses.

IV. Les mémoires

B. Classification des mémoires électroniques

Niveau d'accès	Temps d'accès
Registre	2 ns
Cache L1	4 ns
Cache L2	>5 ns
Cache L3	30 ns
SDRAM	40 ns
ROM	150 ns
Disque Dur	8.000.000 ns

IV. Les mémoires

B. Classification des mémoires électroniques

Nom des puces	Nom des modules	Fréquence interne (MHz)	Fréquence E/S (MHz)	Bande passante (Go/s)
DDR2-400	PC2-3200	100	200	3.2
DDR2-533	PC2-4200	133	266	4.26
DDR2-667	PC2-5300	166	333	5,33
DDR2-800	PC2-6400	200	400	6.4
DDR3-800	PC3-6400	100	400	6.4
DDR3-1066	PC3-8500	133	533	8.52
DDR3-1333	PC3-10600	166	667	10.66
DDR3-1600	PC3-12800	200	800	12.8

IV. Les mémoires

B. Classification des mémoires électroniques

- **Caractéristiques à prendre en compte lors de l'achat de mémoire (à noter) :**
 - Sa taille exprimée le plus souvent aujourd'hui en GigaByte, le minimum que l'on trouve est 4GO. De plus, les mémoires fonctionnent dans 90 % des cas en DUAL CHANNEL. Il faut donc choisir une paire de 2X2GO par exemple pour avoir 4GO pour le système.
 - Sa fréquence, qui doit être compatible avec la carte mère et tourner à la même vitesse que le FSB pour une communication optimale avec le processeur. Plus la fréquence est élevée plus la bande passante augmente.
 - Ses temps de réponses. En effet il n'est pas rare de voir des notations du type 3-2-2-2 ou 2-3-3-2 pour décrire le paramétrage de la mémoire vive. Cette suite de quatre chiffres décrit la synchronisation de la mémoire (en anglais timing), c'est-à-dire la succession de cycles d'horloge nécessaires pour accéder à une donnée stockée en mémoire vive.

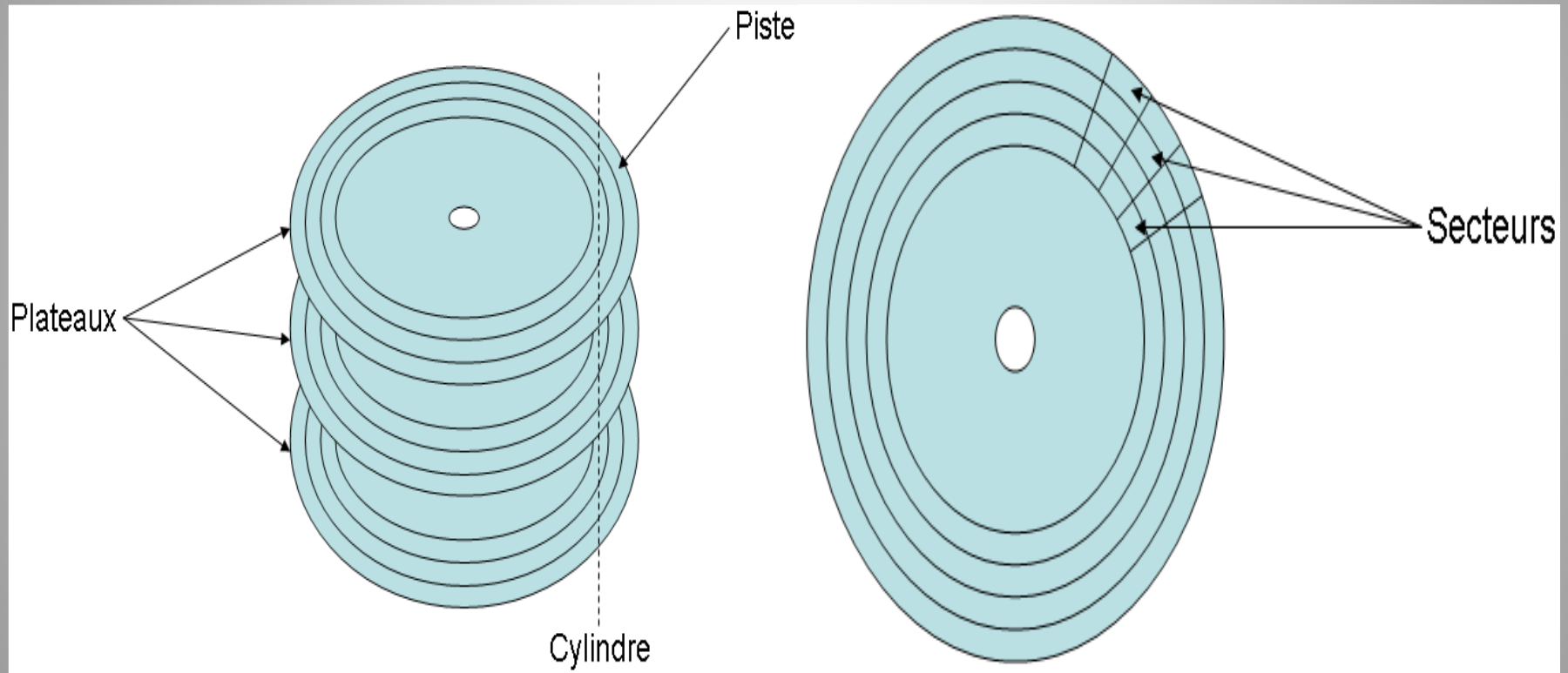
V. Les disques dur

A. Présentation

- **Définition disque dur (à noter) :**
 - Un disque dur est une mémoire de masse magnétique, utilisé principalement dans les ordinateurs, mais également dans des baladeurs numériques, des caméscopes, des lecteurs/enregistreurs de DVD de salon, des consoles de jeux vidéo. Dans un ordinateur le disque dur sert à stocker les données systèmes et celles de l'utilisateur.

V. Les disques dur

B . Principe de fonctionnement



V. Les disques dur

C. Les différents types de disques et leur contrôleur :

- **Les disques IDE (Integrated drive electronics) (à noter) :**
 - disques les plus anciens sur le marché, ils se connectent à la carte mère sur le port IDE (Grosse nappe de 80 fils) qui est une liaison parallèle.
 - La vitesse du bus varie selon le type de contrôleur présent sur la carte mère.
 - Le rôle du contrôleur est de gérer les échanges de données entre le disque et le système.
 - La technologie DMA (Direct Memory Access) est un dispositif permettant d'accéder directement à la mémoire sans passer par le processeur.

V. Les disques dur

C. Les différents types de disques et leur contrôleur :

- **Les disques SATA (à noter) :**
 - La technologie Serial ATA utilise une liaison série à la place de la liaison parallèle. La liaison série permet l'utilisation de débit plus important.
 - Les disques peuvent être ajoutés et retirés à chaud si le chipset le supporte.
 - Il existe 3 types de contrôleurs SATA :
 - SATA 1 (ou SATA 150), le débit est de 150Mo/s
 - Le SATA II (ou SATA 3 Gb/s) permet de doubler le débit (300Mo/s).
 - Le SATA 6Gb/s ou SATA 3 permet un débit de 600Mo/s, inutile pour les disques dur actuels, peut être utile pour les meilleurs SSD.

V. Les disques dur

C. Les différents types de disques et leur contrôleur :

- **Les disques SSD (Solid State Drive) (à noter) :**
 - Il s'agit de mémoires flash NAND "packagées" sous forme de disque 2.5" ou 1.8" avec une interface SATA, remplaçant donc un disque dur traditionnel. Les SSD offrent un temps d'accès bien plus court qu'un disque dur, de l'ordre de 0,1ms au lieu de 3,5 à 10ms pour les disques traditionnel soit une durée 30 à 100 fois plus courte.

V. Les disques dur

C. Les différents types de disques et leur contrôleur :

- **Les avantages des SSD (à noter) :**
 - Pas d'usure mécanique.
 - Meilleure résistance aux chocs puisque aucune partie mobile n'est présente.
 - Silence de fonctionnement .
 - Meilleure réactivité de l'ordinateur grâce au temps d'accès et au débit.
 - La fragmentation des fichiers n'a pas d'incidence sur les performances .
 - Quasiment aucun dégagement de chaleur.

V. Les disques dur

C. Les différents types de disques et leur contrôleur :

- **Les inconvénients de SSD (à noter) :**
 - Nombre de cycles d'écriture limité entre 100 000-300 000, au mieux 1 à 5 millions pour les meilleures cellules, ce qui pose des problèmes avec les fichiers de journal, les fichiers temporaires ou la mémoire virtuelle avec lesquels ce nombre est largement dépassé dans la vie d'un ordinateur. (des progrès ont été réalisés dans ce domaine).
 - Le prix au Go reste très supérieur à celui d'un disque dur.

VI. Les sauvegardes

A. Pourquoi sauvegarder.

- L'utilisation de solutions de type RAID restreint les risques de perte de données mais ne les annule pas. En cas de sinistre majeur (feu, dégât des eaux), d'erreur de manipulation voir d'acte de malveillance, il est très important de posséder des sauvegardes.

VI. Les sauvegardes

B. Quand sauvegarder.

- L'intervalle entre 2 sauvegardes dépend de l'environnement et du coût que l'on est prêt à consacrer aux sauvegardes. Il faut répondre à la question suivante :
 - Combien d'heures de travail est-il supportable de perdre sans mettre en péril l'équilibre de l'entreprise ?

VI. Les sauvegardes

C. Comment sauvegarder

- Pour répondre à cette question, il faut connaître le temps dont on dispose pour effectuer les sauvegardes. En général, la sauvegarde doit s'effectuer «hors production », c'est-à-dire sans que personne n'utilise les bases de données et les fichiers. Selon le cas (travail en 3 x 8, e-commerce) ce temps peut être très court voire nul !

VI. Les sauvegardes

C. Comment sauvegarder

- **La durée d'une sauvegarde dépend (à noter) :**
 - Du volume d'information à sauvegarder.
 - Du type de support utilisé (débit).
 - De la méthode de sauvegarde.

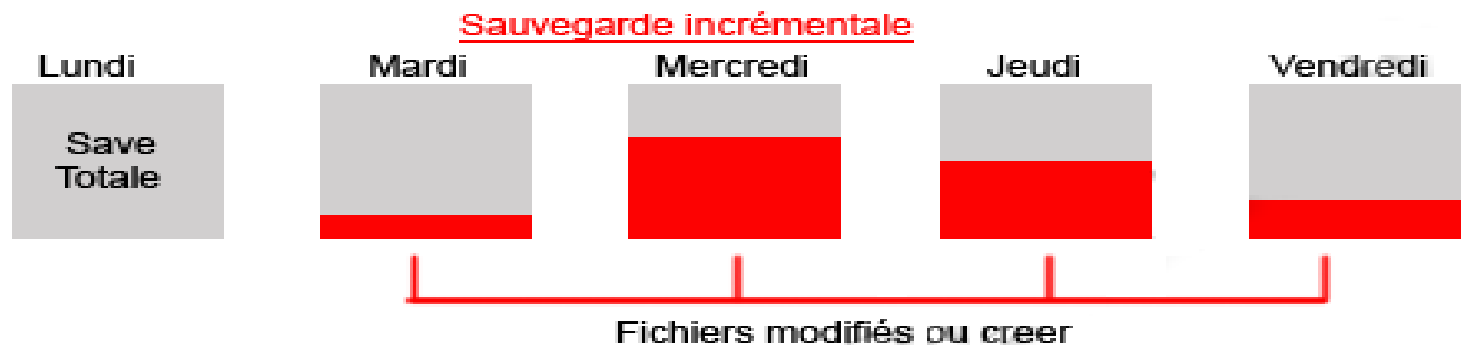
VI. Les sauvegardes

C. Comment sauvegarder

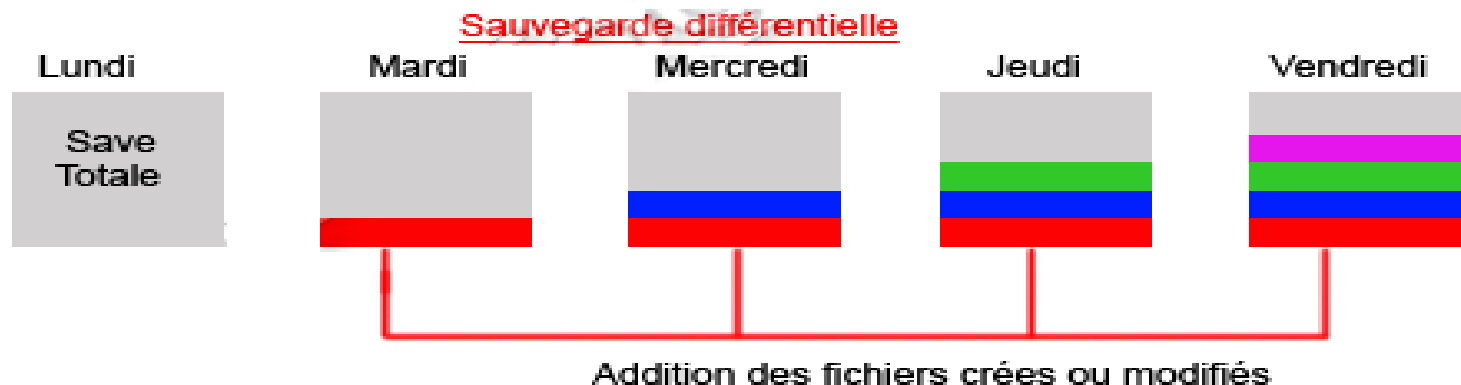
- **Les différentes méthodes de sauvegarde sont les suivantes (à noter) :**
 - **Sauvegarde complète** : copie tous les fichiers.
 - **Sauvegarde différentielle** : copie uniquement les fichiers créés ou modifiés depuis la dernière sauvegarde complète.
 - **Sauvegarde incrémentielle ou incrémentale**: copie uniquement les fichiers créés ou modifiés depuis la dernière sauvegarde complète ou incrémentielle déjà effectuée.

VI. Les sauvegardes

C. Comment sauvegarder



En cas de restauration le samedi:
il faudrait restaurer la Save Totale puis mardi, mercredi, jeudi et vendredi



En cas de restauration le samedi:
il faudrait restaurer la Save Totale et seulement la sauvegarde du vendredi qui contient les modification de la semaine

VI. Les sauvegardes

D. Combien de temps conserver les sauvegardes.

- Pour répondre à cette question, il faut distinguer les sauvegardes courantes et les sauvegardes d'archives :
 - **Les sauvegardes courantes** : Il faut conserver un historique assez long pour être sûr d'avoir le temps de détecter une anomalie avant que la sauvegarde soit écrasée.
 - **Les sauvegardes d'archives** : sont des opérations ponctuelles effectuées lors d'évènements (par exemple une clôture comptable). Leur conservation dépend souvent des contraintes légales et / ou fiscales.

VI. Les sauvegardes

E. Combien de temps conserver les sauvegardes.

- **Plusieurs solutions existent pour stocker les sauvegardes (à noter) :**
 - Supports amovibles comme des clefs USB, disques durs externes,...
 - Disques optiques numériques (DVD)
 - Disques réseau (NAS)
 - Sauvegarde en ligne
 - Bandes magnétiques

VI. Les sauvegardes

E. Combien de temps conserver les sauvegardes.

SUPPORTS	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Supports amovibles	<ul style="list-style-type: none">- Simplicité- Capacité- Rapidité	<ul style="list-style-type: none">- Onéreux si nombreux supports- Stockage des supports
Disques optiques	<ul style="list-style-type: none">- Support bon marché- Graveur souvent intégré et standard	<ul style="list-style-type: none">- Lenteur- Capacité (DVD)- Stockage des supports
Disques réseau	<ul style="list-style-type: none">- Capacité- Aucune manipulation (automatisation)- Sécurité physique si éloigné des postes à sauvegarder	<ul style="list-style-type: none">- Gestion de l'archivage- Matériel relativement onéreux- Réseau
Sauvegarde en ligne	<ul style="list-style-type: none">- Aucun matériel nécessaire- Sécurité physique des données	<ul style="list-style-type: none">- Cout au volume- Confidentialité ?- Durée de sauvegarder (débit)- Connexion internet et utilisation de la bande passante.