



## Sommaire

1	Introduction .....	1
2	Présentation .....	1
2.1	L'architecture de Von Neuman .....	1
2.2	Les différents composants d'un système .....	2
2.3	Les différents types de cartes électroniques .....	3
2.4	Les cartes SBC.....	3
2.5	Les bus périphériques et les fonds de panier .....	4
2.6	Les cartes périphériques .....	6
2.7	Les Microprocesseurs sur carte .....	6
3	La carte mère de PC.....	7
3.1	Schéma de la carte mère.....	7
3.2	sa taille.....	8
3.3	Le Microprocesseur :.....	9
3.4	Le Chipset.....	9
3.4.1	Synoptique d'une carte actuelle :.....	10
3.4.2	Le pont Nord.....	12
3.4.3	Le pont Sud.....	12
3.4.4	Répartition des fonctions et des vitesses .....	12
3.5	La mémoire.....	13
3.6	Les bus.....	13
3.7	Les périphériques internes.....	14
3.7.1	le port lecteur de disquette .....	14
3.7.2	Les ports IDE .....	15
3.7.3	les ports SCSI.....	15
3.7.4	les ports SATA.....	15
3.8	Les périphériques externes .....	16
3.9	L'identification des cartes mères.....	17
3.10	Une carte mère récente .....	18

### **1 Introduction**

Ce chapitre s'intitule volontairement les cartes électroniques et non les cartes mères dans la mesure où je trouvais ce deuxième terme trop restrictif. Restrictif car il n'aborde qu'une partie de l'implantation de composants sur un circuits imprimés et d'autre part, il se cantonne au marché du PC qui n'est qu'une des facettes de ces cartes

### **2 Présentation**

#### **2.1 *L'architecture de Von Neuman***

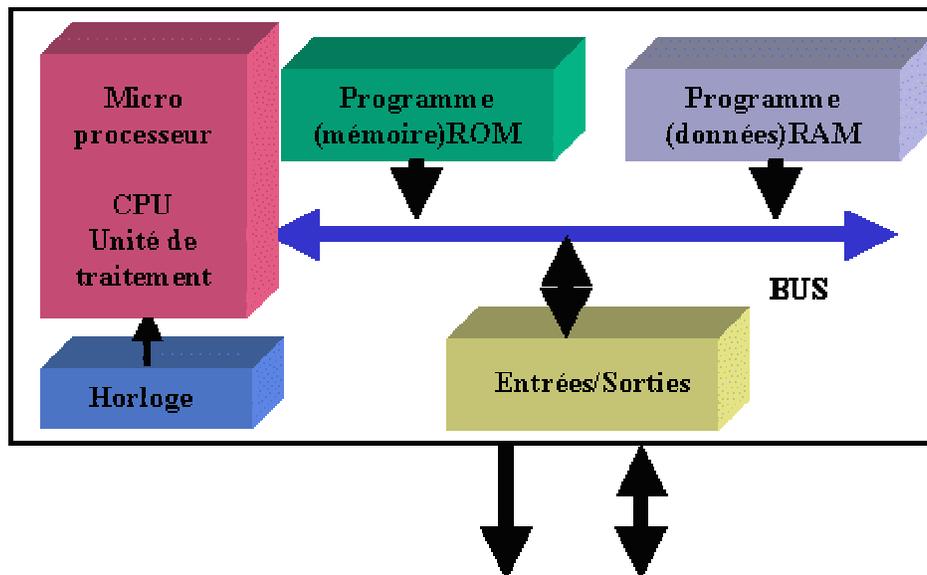
John Von Neumann (mathématicien d'origine hongroise) a décrit les lignes essentielles pour construire une machine électronique. Ce principe a permis l'élaboration de l'ENIAC et est toujours d'actualité de nos jours.

Ce modèle permet une séparation des composants matériels de l'ordinateur en quatre groupes principaux :

- Le processeur (élément central dans ce modèle)
- Les composants d'entrée et de sortie
- La mémoire de travail (ou vive)
- La mémoire fixe (ou de masse)



## 2.2 Les différents composants d'un système



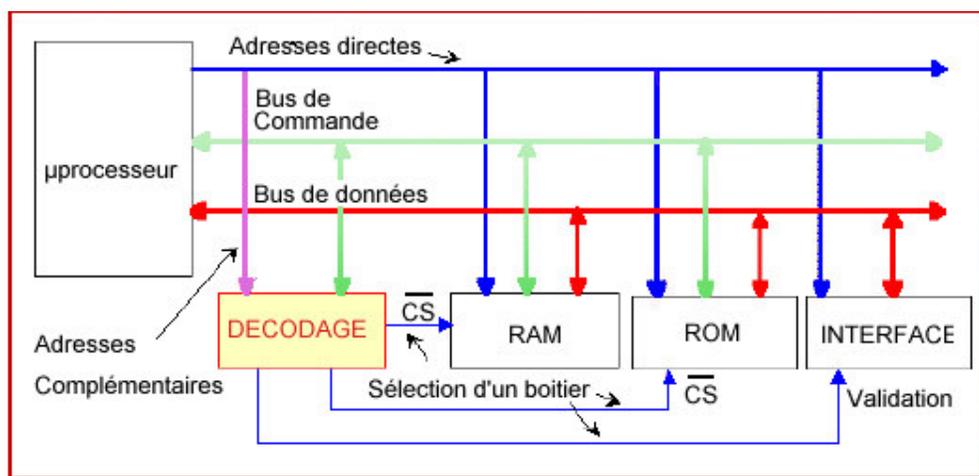
Dans un système, l'élément central et le cœur se trouve être le microprocesseur. Celui-ci dialogue avec sa périphérie à savoir :

- La mémoire programme
- La mémoire contenant les données
- Les différents périphériques d'entrée / sortie.

Afin de dialoguer avec son environnement, des choix doivent être faits à partir des informations (signaux) fournies par le microprocesseur. Ces choix peuvent être :

- Accès en lecture ou en écriture
- Choix de l'opération vers la mémoire donnée ou programme
- Détermination de l'adresse de destination
- Détermination du périphérique concerné
- ...

Cette sélection est réalisée à l'aide de composants électroniques aujourd'hui appelé chipset comme jeu de circuits. Ces fonctions aujourd'hui rassemblées dans de gros composants étaient auparavant éparpillées dans différents circuits.



	BTS IG 1 <sup>ère</sup> année AMSI	Chapitre 9 - Cours	 Page 3 / 19
<b>Les cartes électroniques</b>			

Les différents composants sont donc :

- Le microprocesseur
- Les mémoires
- Les composants d'entrée/sortie
- Les bus
- La circuiterie permettant de faire fonctionner l'ensemble (décodage, buffers, interfaces...)

### 2.3 Les différents types de cartes électroniques

Les cartes électroniques sont conçues pour répondre à une ou plusieurs fonctions. Elles peuvent se suffire à elles même dans le cas où toutes les fonctions sont embarquées sur le même circuit ou être extensibles à l'aide de cartes additionnelles qui sont rajoutées à l'aide de bus. Quoiqu'il en soit, l'élément central permettant de faire fonctionner l'ensemble est le microprocesseur.

### 2.4 Les cartes SBC

SBC pour Single Board Computer. Ce sont des cartes qui embarquent toutes les fonctions sur le même circuit imprimé. Elles n'ont pas besoin de cartes d'extensions pour fonctionner.

Elles sont de deux types :

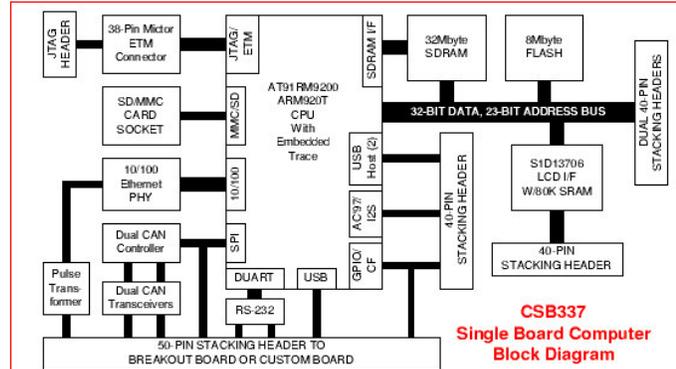
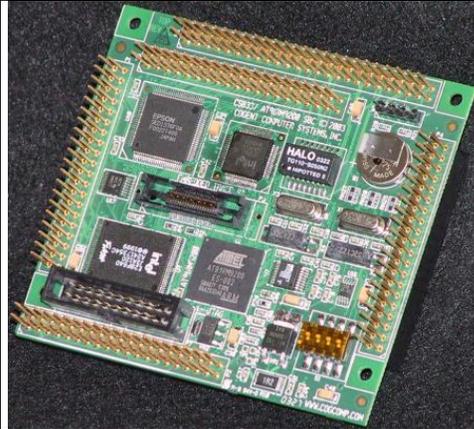
- Soit des cartes dessinées pour des fonctions spécifiques, c'est le cas de tous les appareils électroniques qui nous entourent (radio réveil, téléphones portables...). Ces cartes sont fabriquées spécifiquement et ont des formes adaptées à l'appareil où elles se logent.





- Soit des cartes à usage générique qui sont utilisées dans l'industrie parce qu'elles permettent d'intégrer toutes les fonctions sur un seul support. Ces cartes sont souvent des clones de PC ou matériels similaires mais offrent une plus grande compacité

Carte "PC" au format PC104 basée sur un processeur ARM



carte "PC" pour bus passif



**System :**

**Chipset:** VIA VT8606T (PN133T) with VT82C686B

**CPU:** Ultra Low Voltage Intel® Celeron 400MHz

**Memory:** Provide 1x SODIMM up to 512MB

**I/O :**

**Digital I/O:** TTL Level 4-input and 4-output

**FDD:** 1 x FDD connector, support 1.44 / 2.88 and 3-mode floppy drive

**IDE:** 2 x ATA/100 IDE channel, supports CD-ROM, ZIP and LS-120 drive bootable(IDE 1: 40-pin, IDE 2: 44-pin)

**IrDA:** 1 x IrDA (SIR mode)

**LAN:** 2 x RJ-45 Connection

**LPT:** 1 x LPT parallel port by pin-header (Supports SPP/EPP/ECP mode)

**PC/104:** 1 x Expansion connector

**Serial:** 4 x RS-232 by pin header

**USB:** 3 x USB 2.0 and 2 x USB 1.1 ports by pin-header

**2.5 Les bus périphériques et les fonds de panier**

- On entend par bus périphériques, des connecteurs montés sur des cartes à Microprocesseur et permettant de créer des extensions à travers des fonctions additionnelles. C'est tout à fait l'esprit des cartes mères de PC équipées de bus (actuellement PCI, PCI express ou EGP) permettant par l'ajout de cartes graphiques, son, réseau ... d'en étendre les fonctions.

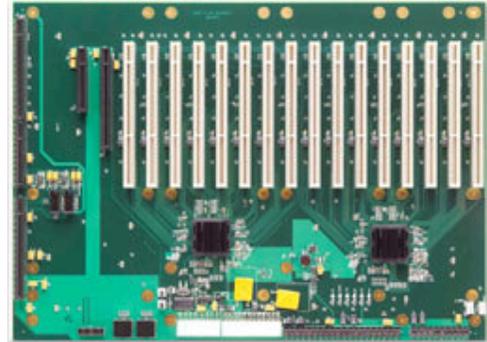




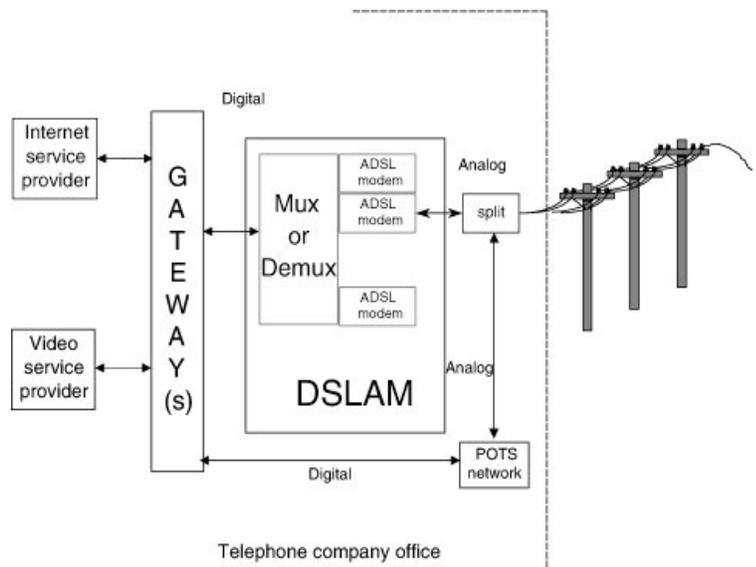
- Un bus fond de panier, est un ensemble de connecteur disposé sur un circuit imprimé et permettant de connecter des cartes sur celui-ci. Dans cette configuration, le microprocesseur est disposé sur une carte enfichable elle-aussi.

Pour plus d'infos, voir ce lien :

<http://www.chassis-plans.com/single-board-computer/S6571-backplane.htm>



Ce type de cartes fond de panier est entre-autre utilisé aujourd'hui dans le cas de racks équipés d'équipements DSLAM. Cela permet d'optimiser la taille des équipements et de les intégrer dans des châssis (racks), lesquels étant ensuite montés en armoires (baies).



Les caractéristiques principales d'un bus sont :

- La largeur du bus de donnée (8 bits, 16 bits ...)
- La façon dont les données circulent (série, parallèle)
- La forme du connecteur
- La vitesse des données sur ce bus
- Les différents signaux circulés

L'ensemble de ces éléments est référencé par rapport à des normes qui définissent tous les paramètres auxquels il se rapporte (VME, PCI, PXI ...).



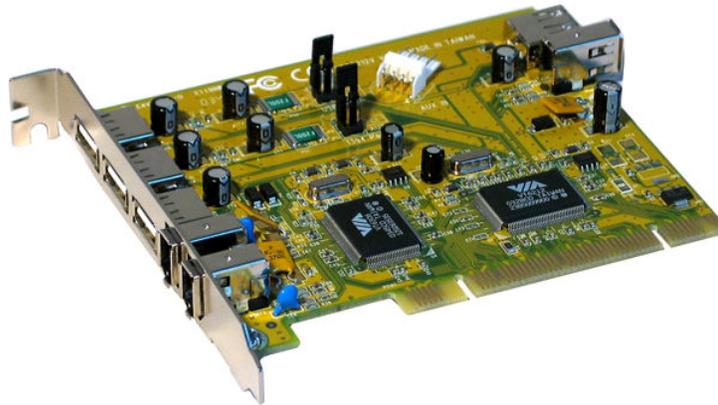
### 2.6 *Les cartes périphériques*

Il s'agit de cartes enfichables sur un bus fond de panier ou sur une carte mère qui supportent une ou plusieurs fonctions. Elles sont prévues pour une utilisation spécifique. La connectique et les caractéristiques doivent être adaptées à l'utilisation ainsi qu'au bus concerné (PCI, AGP, mais aussi PXI, VME ...).

Les fonctions les plus courantes sont :

- Cartes graphiques
- Cartes d'interface (série, parallèle, disques ...)
- Cartes SCSI
- Cartes son
- Cartes d'acquisition analogique (vidéo, industrie ...)
- ...

#### Carte USB et Firewire



### 2.7 *Les Microprocesseurs sur carte*

Il s'agit en fait d'une simple astuce permettant de pouvoir faire évoluer la puissance des processeurs sans remettre en cause l'ensemble de la configuration. Cette méthode avait été adoptée par Intel puis AMD avec respectivement les SLOT1 et les SLOT A.

Vite abandonnée, du fait que les connecteurs étaient trop petits, le prix de fabrication trop important et en fait le choix ne permettait pas de suivre les évolutions. Il a duré pour Intel l'époque des Pentium II et III ce qui donne en fait moins de 2 ans.

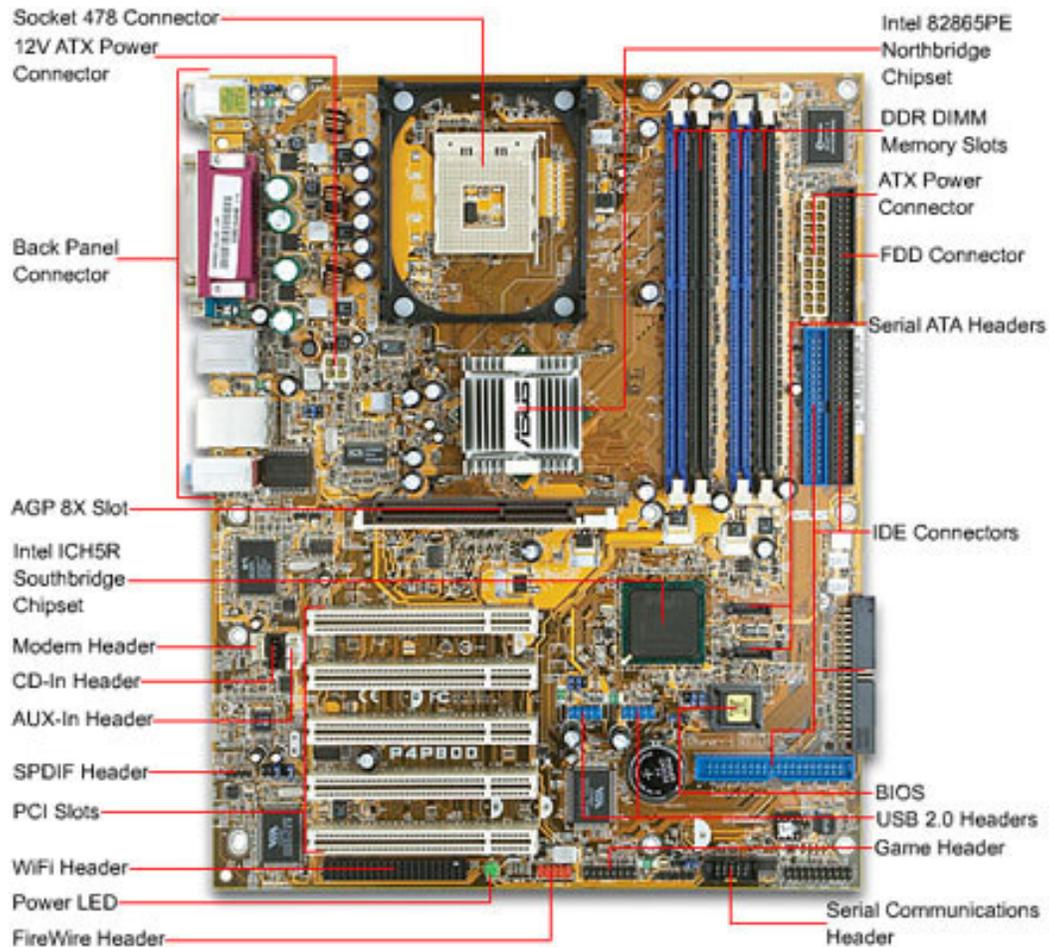




### 3 La carte mère de PC

Le PC ou outil informatique similaire correspond à la machine que vous devez connaître le mieux. Son architecture est organisée autour d'une carte réunissant un maximum de fonction. Cette carte est appelée carte mère, puisque c'est sur elle que se connectent tous les éléments.

#### 3.1 *Schéma de la carte mère*



Une carte mère est caractérisée par l'ensemble des éléments qui la composent à savoir :



### 3.2 sa taille

En fait, on parle de facteur de forme.

La taille la plus standard aujourd'hui est le format ATX. Le format ATX définit :

Une dimension 12 " \* 9.6 " (30,5 \* 24.4 cm)

Un format de connecteur d'alimentation

Un type d'alimentation

Un panel arrière qui respecte une implantation des connecteurs

Cette standardisation est celle adaptée par la plupart des PC au format tour et mini-tour.

Synthèse des formats les plus standards :

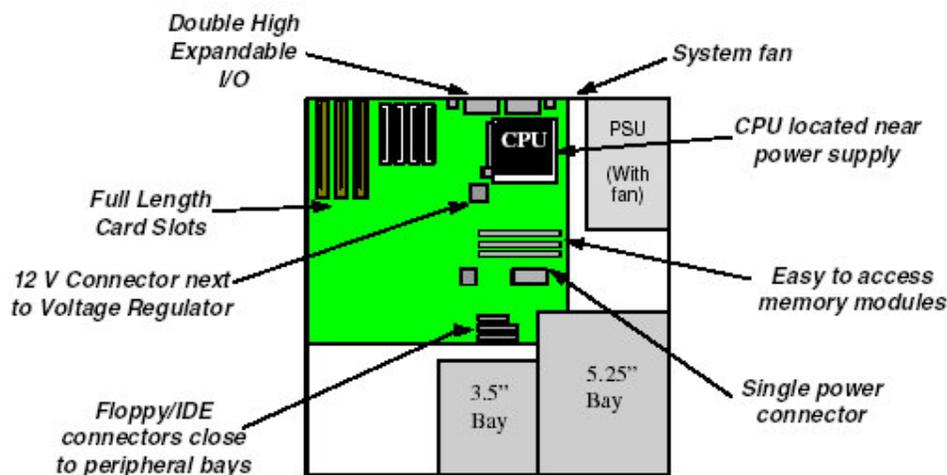
(Extrait du site <http://www.formfactors.org/formfactor.asp> )

**Table 2. FlexATX, microATX, and ATX Board Dimensions**

Form factor of board	Maximum width allowable	Maximum depth allowable
FlexATX	9.0 inches (229 mm)	7.5 inches (191 mm)
microATX	9.6 inches (244 mm)	9.6 inches (244 mm)
ATX, full-size	12.0 inches (305 mm) *	9.6 inches (244 mm)
Mini-ATX	11.2 inches (284 mm)	8.2 inches (208 mm)

\* Same width as a full AT board; allows many existing AT form-factor chassis to accept Baby AT, Full AT, ATX, or Mini-ATX form-factor boards with a minimum number of changes.

#### Implantation recommandée suivant le standard ATX





### 3.3 Le Microprocesseur :

Il s'agit de l'élément clé de la carte mère. En fait, c'est le premier élément de choix qui permet ensuite de sélectionner quelle carte est la mieux adaptée.

En fait, aujourd'hui les choix sont :

- AMD ou INTEL
- Simple ou double cœur
- Premier modèle (P IV ou ATHLON)
- Ou modèle moins cher (et moins puissant (CELERON ou SEMPRON))

En fonction de ces choix, le type de connecteur est précisé. Aujourd'hui, on parle de "Socket", le chiffre suivant représentant le nombre de pattes du microprocesseur. Inutile de dire qu'aujourd'hui c'est une inflation.

- Le SOCKET 478 permet de choisir :
  - Celeron D325 → 350 (de 2.5 à 3.2 Ghz)
  - P IV E à 3 Ghz
- Le Socket 704 pour :
  - AMD ATHLON 3000 (2 GHZ)
  - AMD SEMPRON 2500 → 3300
- Le Socket 775
  - Celeron D326 → D355 (2.53 Ghz → 3.33 Ghz)
  - P IV 506 → 670 (2.66 Ghz → 3.8 Ghz)
  - Pentium D820 → 930 processeurs double cœur
- Le Socket 939
  - AMD 3000+ 4000+ → (1.8 Ghz → 2.4 Ghz)
  - AMD Double cœur 3800+ → 4800 +

### 3.4 Le Chipset

Autre élément important de la carte mère, c'est lui qui fait le lien entre le Microprocesseur et les autres éléments de la carte. En fait c'est à la fois un élément important et le goulot d'étranglement puis que c'est par lui que passent toutes les informations. Ses fonctions sont découpées à travers 2 composants qui sont le pont Nord et le pont Sud.

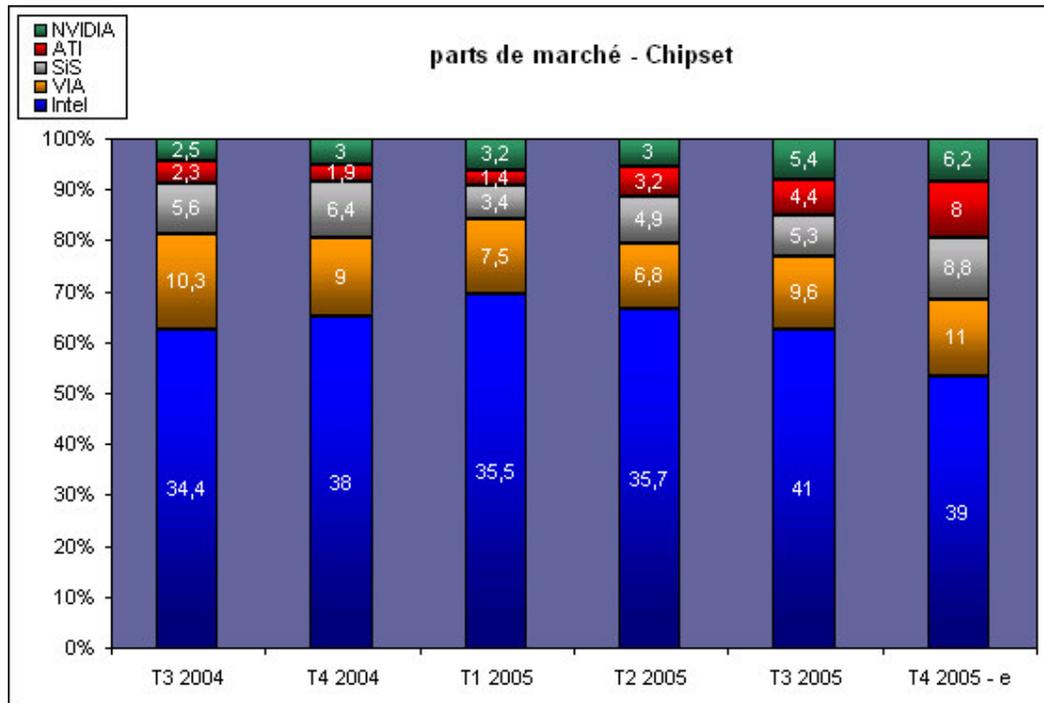
Les grands constructeurs de chipset sont Intel et Via, cependant d'autres acteurs, dont des fabricants de cartes graphiques prennent aujourd'hui des parts significatives.

Les fabricants de chipsets les plus récents sont :

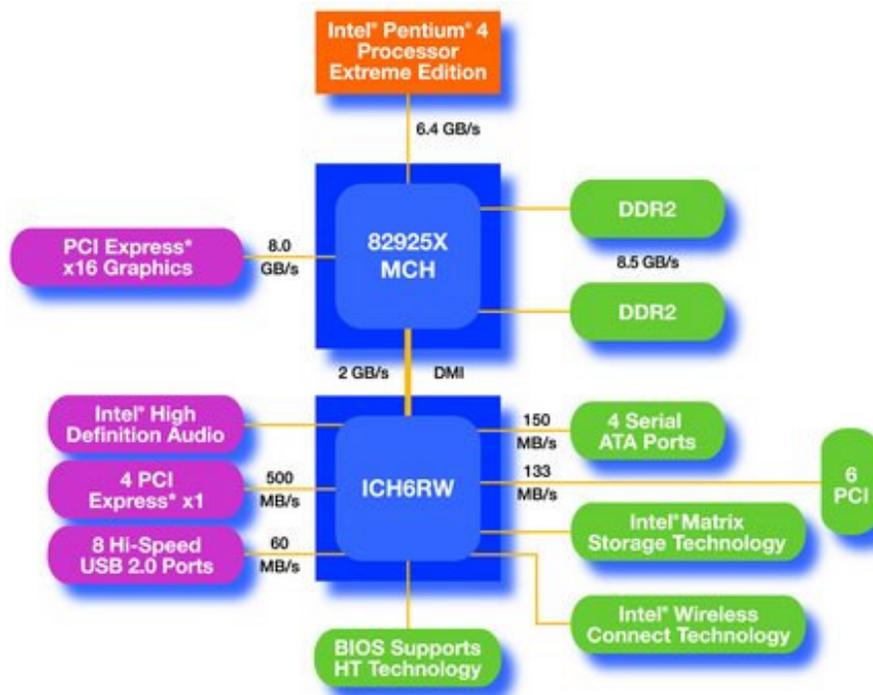
Intel	955	Intel
VIA	KT 800 / PT 880	AMD / Intel
SIS	756	AMD
Nvidia	N force 4 SLI ou Nforce 4 Ultra	AMD ou Intel
ATI	ATI Radeon Express 200	Intel



Evolution des parts de marché sur les chipsets (source DigiTimes)

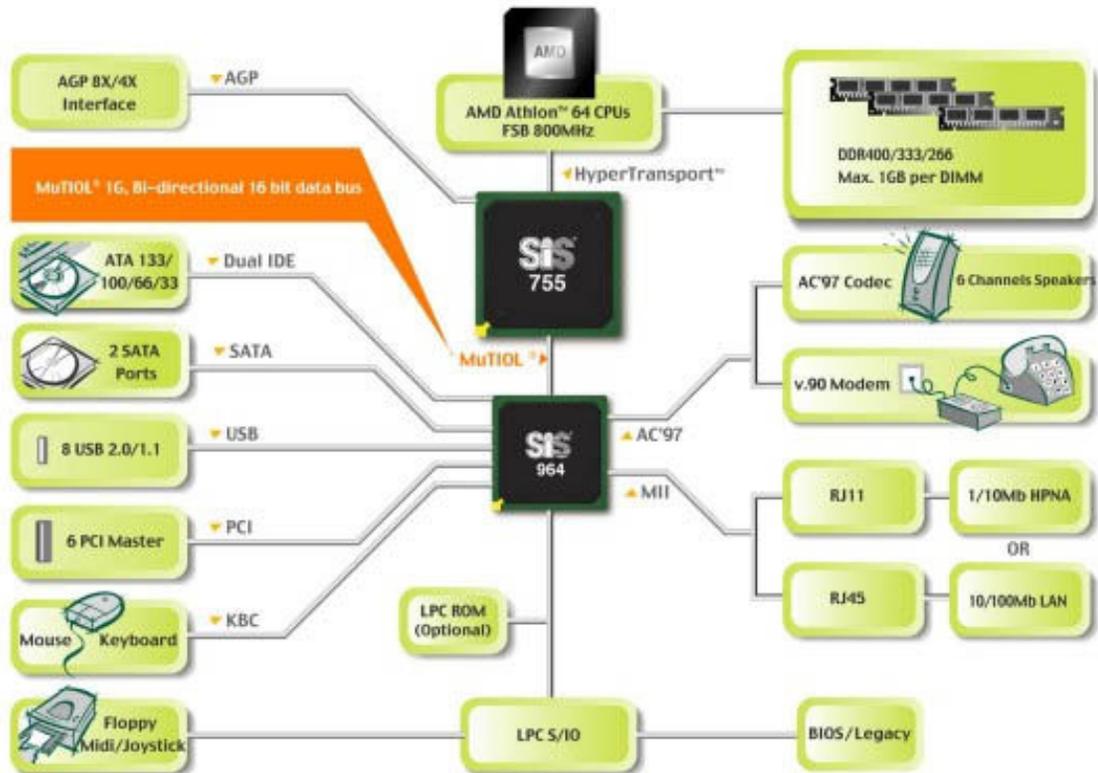


**3.4.1 Synoptique d'une carte actuelle :**





## SiS755 / SiS964 System Architecture

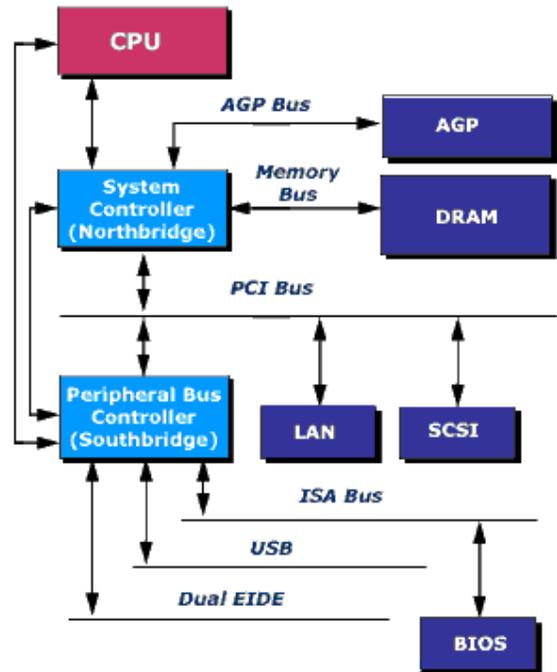




### 3.4.2 Le pont Nord

Le pont nord (North bridge) est le plus rapide. C'est lui qui a en charge les échanges entre le processeur et les bus rapides que sont la mémoire et les interfaces vers la carte graphique (AGP et PCI express 16X). De par cette fonction, il est parfois également appelé Memory controller. C'est lui également qui transmet les informations vers le deuxième élément du chipset qui est représenté par le pont sud.

Le bus entre le Microprocesseur et le pont Nord est appelé FSB (Front Side Bus). Aujourd'hui, ce composant est souvent muni d'un radiateur.

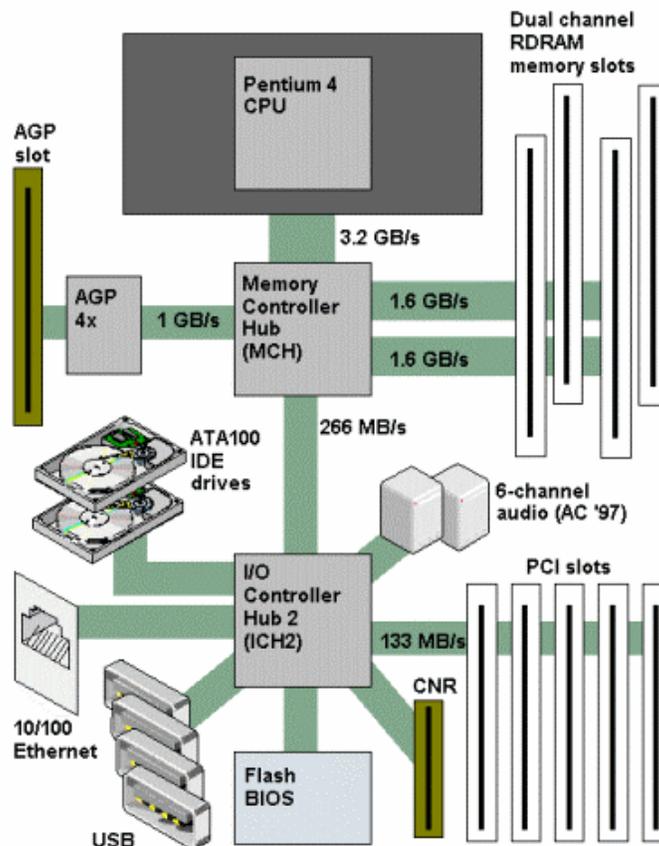


### 3.4.3 Le pont Sud

Le pont sud (South Bridge) a en charge la gestion de tous les autres périphériques. Il est relié au pont Nord par un bus appelé link channel. De par sa fonction de gestion des périphériques, cet élément est parfois appelé I/O controller.

### 3.4.4 Répartition des fonctions et des vitesses

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 2001 The Computer Language Co. Inc.





### 3.5 La mémoire

La mémoire actuellement se présente en barrettes DIMM et est de type SDram - DDR2 . La DDR3 est pour l'instant réservé à certaines cartes graphiques.

Les caractéristiques d'une barrette mémoire sont :

- Son type (DDR, DDR2, DDR3...)
- Sa capacité 256, 512, 1000 Ko (Attention, la capacité est toujours donnée en octets).
- Sa vitesse qui dépend du chipset. La vitesse est exprimée soit en fréquence, soit en bande passante

petit mémo des appellations de mémoire (source : commentcamarche.net)

Mémoire	Appellation	Fréquence (RAM)	Fréquence (FSB)	Débit
DDR200	PC1600	200 MHz	100 MHz	1,6 Go/s
DDR266	PC2100	266 MHz	133 MHz	2,1 Go/s
DDR333	PC2700	333 MHz	166 MHz	2,7 Go/s
DDR400	PC3200	400 MHz	200 MHz	3,2 Go/s
DDR433	PC3500	433 MHz	217 MHz	3,5 Go/s
DDR466	PC3700	466 MHz	233 MHz	3,7 Go/s
DDR500	PC4000	500 MHz	250 MHz	4 Go/s
DDR533	PC4200	533 MHz	266 MHz	4,2 Go/s
DDR538	PC4300	538 MHz	269 MHz	4,3 Go/s
DDR550	PC4400	550 MHz	275 MHz	4,4 Go/s
DDR2-400	PC2-3200	400 MHz	100 MHz	3,2 Go/s
DDR2-533	PC2-4300	533 MHz	133 MHz	4,3 Go/s
DDR2-667	PC2-5300	667 MHz	167 MHz	5,3 Go/s
DDR2-675	PC2-5400	675 MHz	172,5 MHz	5,4 Go/s
DDR2-800	PC2-6400	800 MHz	200 MHz	6,4 Go/s

Pour plus d'infos sur les mémoires, voir l'exposé de vos collègues

### 3.6 Les bus

Les bus sont prévus pour connecter des cartes d'extension afin d'étendre (ou de compléter) les possibilités de l'ordinateur. Tous sont en interface parallèle, sauf le dernier-né (PCI express) qui est en interface série. Les bus possibles sur une carte mère sont :

- bus ISA (aujourd'hui dépassé)
  - Industry standard Architecture
  - D'une largeur de 8 bits au départ puis 16 bits
  - Débit théorique de 16 Mo / secondes
- Bus PCI
  - Peripheral Component Interconnect
  - Les bus existent en 2 versions 32 et 64 bits (peu utilisé).
  - Le débit est directement fonction du chipset
  - Les dernières version (2.2) fonctionnaient à 133 Mo/s

Une version PCI-X (pas PCI express) a été normalisée mais n'a que très rarement été utilisée (sur certains serveurs). Le débit pouvait alors atteindre dans sa version maximale 3.2 Go/s

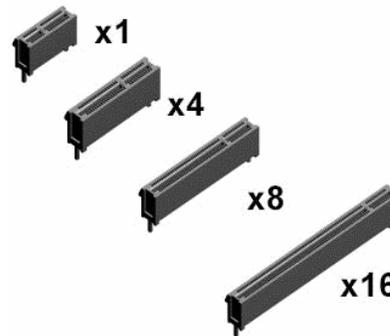
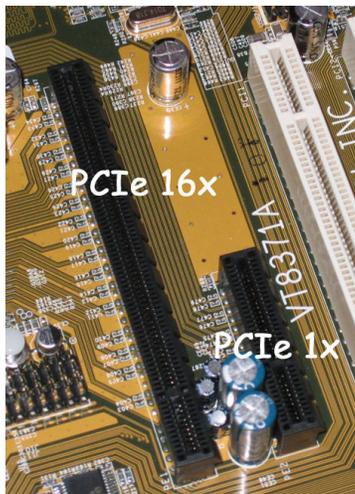
- bus AGP
  - Accelerated Graphic port
  - Spécifiquement conçu pour connecter une carte graphique
  - Le connecteur AGP est piloté par le pont Nord afin d'augmenter la bande passante



- Existe en version 2x, 4x et 8x
- Permet d'atteindre en 8x 2.11 Go/s
- Aujourd'hui remplacé par le bus PCI-Express.
- bus PCI-Express
  - version série
  - Existe en 1x, 4x, 8x et 16x.
  - Les connecteurs sont différents en fonction du modèle
  - La version 16x est dédié pour les cartes graphiques
  - En 16x, la vitesse est de 4 Go/s
  - Attention, PCI express et PCI sont incompatibles



Connecteurs PCI express :



**3.7 Les périphériques internes**

Les périphériques internes sont ceux qui sont intégrés dans le boîtier et connectés directement sur la carte mère. Ces périphériques se raccordent

- Sur un port spécifique dans le cas du lecteur de disquette
- Sur des ports IDE (ou ATA) disques dur, lecteur et ou graveur de CD/DVD
- Sur des ports SATA pour les disques compatibles SATA
- Sur des ports SCSI pour les périphériques compatibles : disques durs, CD, sauvegardes ...
- Sur des ports USB internes dans certains cas (lecteur de disquette, disque durs ...)

**3.7.1 le port lecteur de disquette**

C'est un connecteur spécifique à 34 points. Une nappe particulière permet de raccorder 2 lecteurs de disquettes (unité A et B).



### 3.7.2 Les ports IDE

- IDE (Integrated Drives Electronic); au nombre de 2 (IDE 1 et IDE 2), ces connecteurs permettent de connecter 2 périphériques par connecteur.
- L'interface s'est plus tard appelé ATA (Advanced Technology Attachment). Il existe en 66/100 et 133 Mo/s.
- Le raccordement de 2 unités se fait par notion de maître/esclave à l'aide de cavaliers situés à l'arrière de l'appareil.
- Cette norme est amenée à être remplacée par le SATA (Serial ATA).

### 3.7.3 les ports SCSI

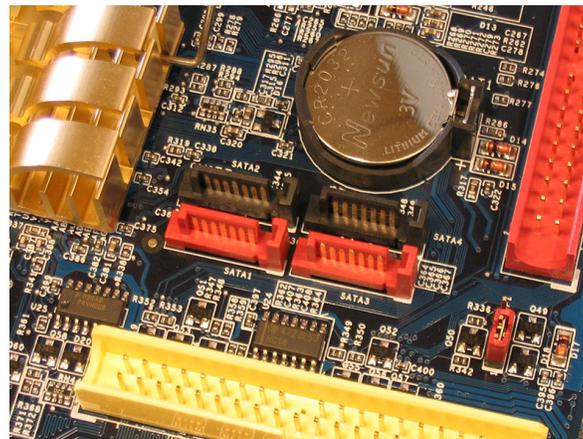
Small computer System Interface.

Il s'agit d'une interface parallèle permettant de connecter des disques durs, scanners, lecteurs de bande ... Ce bus permet d'adresser des périphériques à partir d'un numéro d'esclave (de 8 à 32 suivant la norme). Sur un serveur, ce bus est essentiellement utilisé pour connecter des disques durs et des systèmes de sauvegarde (bande, ZIP...)

### 3.7.4 les ports SATA

Serial ATA (Advanced Technologie Attachment)

Cette norme apparue récemment (2003) permet de connecter des disques durs sur un principe de transmission série, par opposition à l'ancienne norme qui transférait les données en parallèle. Les principaux avantages sont le débit (150 Mo/s), le fait de pouvoir connecter les disques à chaud et l'encombrement du connecteur (7 fils)





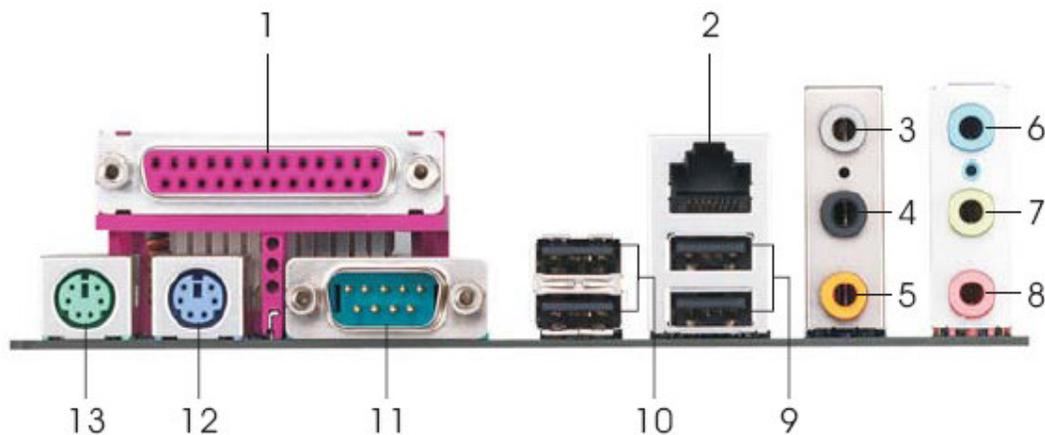
### 3.8 Les périphériques externes

Les périphériques externes se connectent à l'aide des différents connecteurs présents en partie arrière ou avant de l'ordinateur.

Les principaux connecteurs (hors carte spécifique) sont :

- liaison série (Subd 9 points)
- Liaison parallèle (Subd 25 points)
- Souris et clavier en ports PS2
- Ecran VGA sur carte mère ou sur carte périphérique (VGA ou DVI)
- Liaisons USB
- Liaison réseau (prise RJ45)
- Liaisons audio (connecteurs jack ou spdif)
- Liaison firewire

Partie arrière sur carte ASRock 939Dual-SATA2 (ULi M1695) - ATX



- |    |                         |    |                             |
|----|-------------------------|----|-----------------------------|
| 1  | Parallel Port           | 8  | Microphone (Pink)           |
| 2  | RJ-45 Port              | 9  | USB 2.0 Ports (USB01)       |
| 3  | Side Speaker (Gray)     | 10 | USB 2.0 Ports (USB23)       |
| 4  | Rear Speaker (Black)    | 11 | Serial Port: COM1           |
| 5  | Central / Bass (Orange) | 12 | PS/2 Keyboard Port (Purple) |
| 6  | Line In (Light Blue)    | 13 | PS/2 Mouse Port (Green)     |
| *7 | Front Speaker (Lime)    |    |                             |



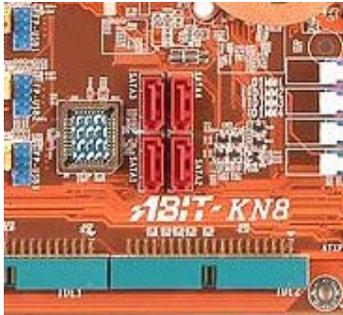
### 3.9 L'identification des cartes mères

Pourquoi avoir besoin d'identifier une carte mère ?

- Pour mettre à jour le Bios
- Pour connaître les différents composants installés
- Pour connaître ses possibilités
- Pour étendre ses possibilités sans faire d'erreur

Comment l'identifier ?

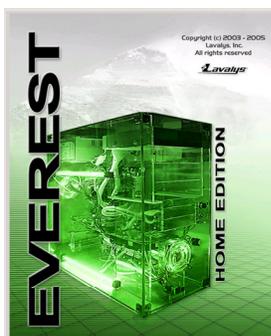
- A partir de l'inscription qui s'y trouve apposée. Les éléments à identifier sont
  - Le fabricant de la carte mère
  - Le modèle de la carte



- A partir d'outils logiciels

Certains logiciels réalisent une cartographie complète de votre système avec précision. Pour en citer :

- Aida 32 (plus maintenu actuellement) entièrement gratuit
- Everest son successeur avec une version freeware et une version payante.





### 3.10 Une carte mère récente

#### Carte mère ASRock 939Dual-SATA2 (ULi M1695) - ATX

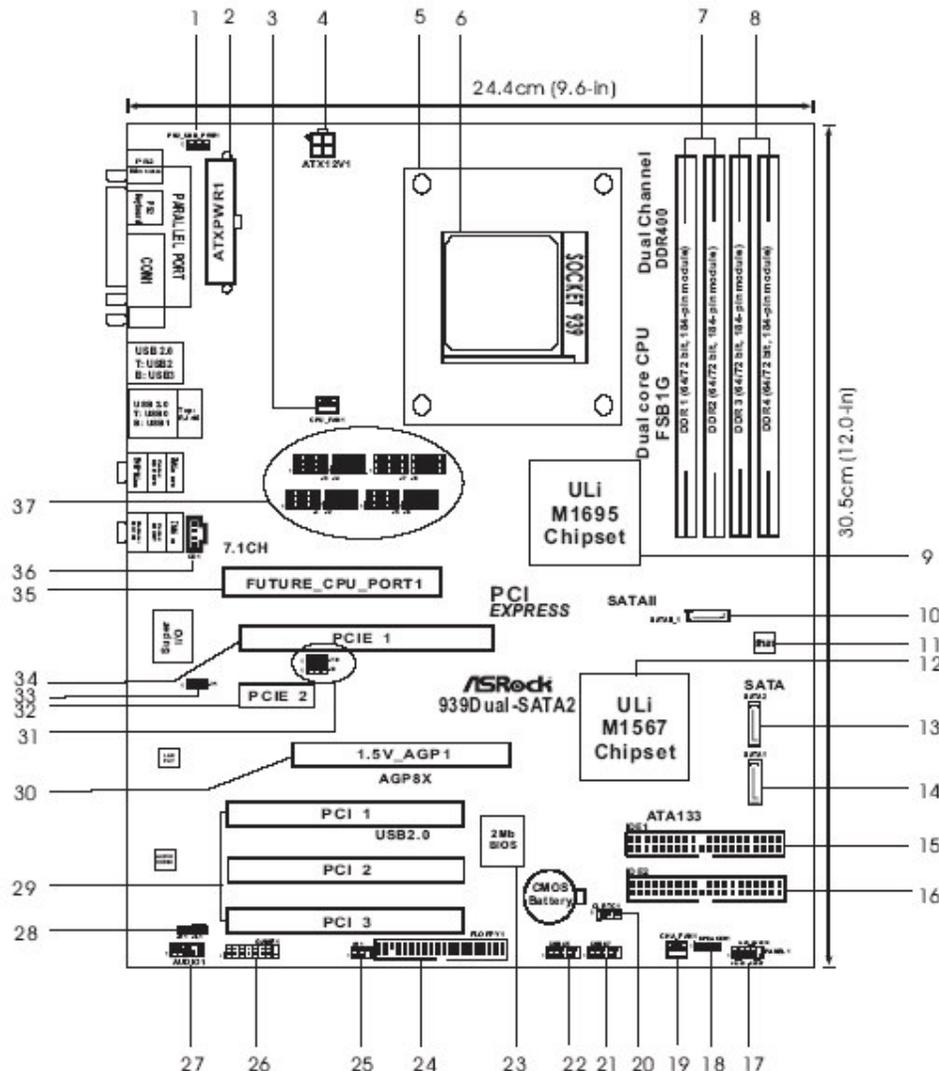


#### Principales caractéristiques :

- Support des processeurs AMD Athlon 64, Athlon 64 FX et Athlon 64 X2 Dual-Core sur socket 939
- Compatible avec les technologies AMD HyperTransport et Cool 'n' Quiet
- Support de 4 Go de mémoire DDR cadencée à 400/333/266 MHz avec mode Dual Channel
- Port PCI Express 16x ou port AGP 8x permettant d'installer les cartes graphiques les plus performantes du marché
- Interface Serial ATA II autorisant des taux de transfert de 300 Mo/s avec les disques durs compatibles
- Support des modes Serial ATA RAID 0, 1 et JBOD pour d'excellentes performances et une sécurité accrue de vos données
- Contrôleur audio 8 canaux intégré pour profiter pleinement des bandes son les plus récentes
- Contrôleur FastEthernet intégré pour une connexion réseau ultrarapide
- Technologie Hybrid Booster : outil d'overclocking précis et assurant en permanence une protection de vos composants.



Implantation et descriptif de la carte



- |    |   |    |                                       |
|----|---|----|---------------------------------------|
| 1  | PS2_USB_PWR1 Jumper   | 19 | Chassis Fan Connector (CHA_FAN1)      |
| 2  | ATX Power Connector (ATXPWR1)                                     | 20 | Clear CMOS Jumper (CLRRTC1)           |
| 3  | CPU Fan Connector (CPU_FAN1)                                      | 21 | USB 2.0 Header (USB67, Blue)          |
| 4  | ATX 12V Power Connector (ATX12V1)                                 | 22 | USB 2.0 Header (USB45, Blue)          |
| 5  | CPU Heatsink Retention Module                                     | 23 | Flash Memory                          |
| 6  | 939-Pin CPU Socket  | 24 | Floppy Connector (FLOPPY1)            |
| 7  | 2 x 184-pin DDR DIMM Slots<br>(Dual Channel A: DDR1, DDR2; Blue)  | 25 | Infrared Module Header (IR1)          |
| 8  | 2 x 184-pin DDR DIMM Slots<br>(Dual Channel B: DDR3, DDR4; Black) | 26 | Game Port Header (GAME1)              |
| 9  | North Bridge Controller   | 27 | Front Panel Audio Header (AUDIO1)     |
| 10 | Serial ATAII Connector (SATAII_1, red)                            | 28 | JR1 JL1 Jumper                        |
| 11 | JMicron JMB360 Chipset (PCIEX1 interface)                         | 29 | PCI Slots (PCI1-3)                    |
| 12 | South Bridge Controller   | 30 | AGP Slot (1.5V_AGP1)                  |
| 13 | Secondary Serial ATA Connector (SATA2)                            | 31 | J9/J10 Jumper                         |
| 14 | Primary Serial ATA Connector (SATA1)                              | 32 | PCI EXPRESS Slot (PCIE2)              |
| 15 | Primary IDE Connector (IDE1, Blue)                                | 33 | J11 Jumper                            |
| 16 | Secondary IDE Connector (IDE2, Black)                             | 34 | PCI EXPRESS Slot (PCIE1)              |
| 17 | System Panel Header (PANEL1)                                      | 35 | Future CPU Port (FUTURE_CPU_PORT1)    |
| 18 | Chassis Speaker Header (SPEAKER 1)                                | 36 | Internal Audio Connector: CD1 (Black) |
|    |   | 37 | J1-J8 Jumpers                         |