

JFA - 142

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

DUT Informatique – Semestre 1
Ressource R 1.03
Responsable : Jean-François ANNE

04/10/2025

JFA - 143

Les cartes mères : circulation des données

- Si la carte mère est la pièce la plus importante après le processeur, c'est parce qu'elle sert de support aux autres composants et cartes. En plus, elle assure les échanges entre ces différents composants.
- La fonction principale d'une carte mère est donc d'interconnecter tous ces composants et cartes, et d'assurer une bonne communication entre eux. Pour gérer ces échanges, la carte mère dispose d'un jeu de composants appelé chipset. Le chipset est composé d'au moins deux circuits distincts:
 - ❑ **Le NorthBridge (Pont Nord)**
 - ❑ **Le SouthBridge (Pont Sud)**
- Le pont Nord est le plus proche du processeur : il contrôle les besoins les plus rapides du PC. Ainsi il gère donc les échanges de données avec la mémoire, le Bus AGP, PCI Express et le pont sud.
- Le pont Sud est donc relié au processeur à travers le pont Nord et gère les entrées/sorties : le contrôleur de disque dur et lecteurs optiques (SATA), ports USB, réseau, ports parallèle et série, C'est lui aussi qui détermine la fréquence du bus système (fréquence d'échange entre le pont Nord et le processeur) sur lequel le processeur va s'appuyer pour déterminer sa propre vitesse.
- La fréquence d'un processeur est déterminée de la façon suivante :

$$F_{CPU} = F_{busSys} * \text{Coefficient multiplicateur}$$
- Exemple : sur un Intel Core I5 750 à 2,66 GHz, Fréquence du Bus Système à 133 MHz ; Coefficient multiplicateur : 20 :

$$2666 \text{ MHz} = 133 \text{ MHz} * 20$$

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

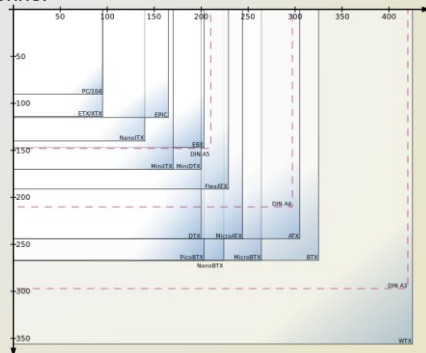
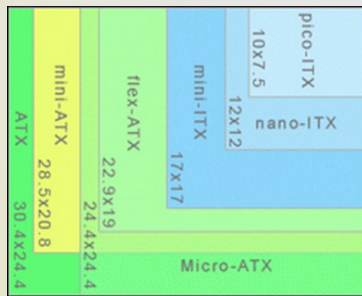
JFA -144

Les cartes mères

➤ **Il existe plusieurs formats de cartes mères de PC :**

- ❑ AT.
- ❑ ATX (vert)
- ❑ ITX / DTX (bleu)

- Ces formats définissent le type de boîtier, de carte mère et alimentation à utiliser.
- Chaque format peut être décliné en plusieurs tailles.
- Chaque format de boîtier est décliné pour l'alimentation et la carte mère.
- Le format AT est maintenant abandonné.

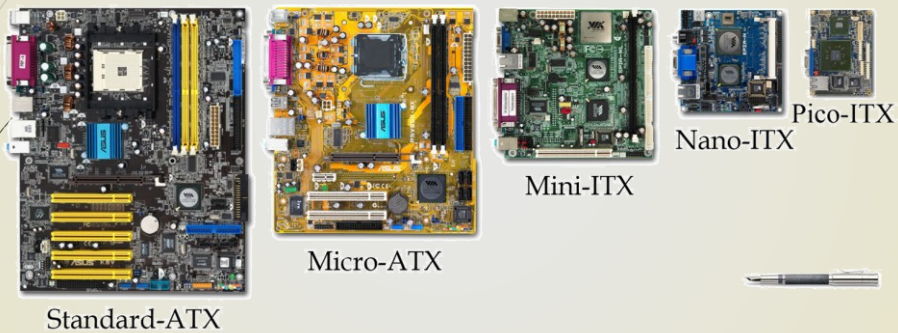


iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
INFO
R 1.03

JFA -145

Les cartes mères

➤ **Il existe plusieurs formats de cartes mères de PC :**



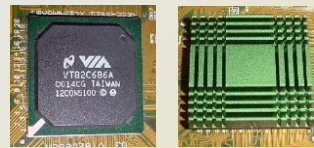
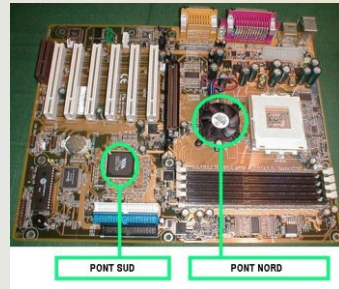
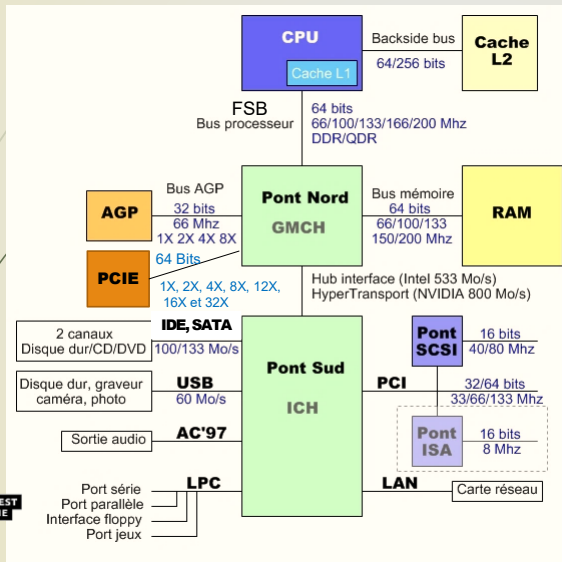
<https://k33.kn3.net/9284EF084.jpg>

iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
INFO
R 1.03

JFA -146

Les cartes mères : Schémas

- Organisation du pont Nord et du Pont Sud :



INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

JFA -147

Les cartes mères : Le chipset Graphique

- Beaucoup de cartes mères intègrent un processeur (chipset) graphique intégré (IGP), surtout dans les ordinateurs portables. Ils sont moins coûteux, plus faciles à intégrer et moins consommateurs en énergie. Ils sont suffisants pour une utilisation en bureautique seulement ! De plus, ils sont susceptibles d'utiliser la mémoire Ram de la machine comme mémoire dédiée à l'affichage. Elle n'est donc plus disponible pour les applications !
- Ils peuvent aussi être intégré dans le processeur (processeurs intel Westmere) ou dans le chipset Nothbridge,
- Leur rôle est de produire une image affichable sur un écran. La carte graphique envoie à l'écran des images stockées dans sa mémoire.
- Le processeur graphique sert à libérer le microprocesseur de la carte mère en prenant en charge les calculs spécifiques à l'affichage et la coordination de graphismes. Cette division des tâches entre les deux processeurs libère le processeur central de l'ordinateur et en augmente d'autant la puissance apparente.
- Pour une utilisation intensive du graphisme (Multimédia, vidéo, jeux, ...) il faudra rajouter une carte PCI-X pour obtenir de meilleurs performances !
- Les fabricants de cartes graphiques sont Nvidia, AMD(ATI) et Intel.

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

https://fr.wikipedia.org/wiki/Processeur_graphique#Processeur_graphique_integre

JFA -148

Les cartes mères : Connectiques

➤ Connectiques :

- ❑ Les boîtiers possédant des connecteurs en façade pour l'audio (Micro & Casque) et l'USB, le Fire Wire. Ainsi que les connecteurs suivants :

- ❖ Bouton Marche (POWER) : 2 fils / 2 ou 3 broches
- ❖ Bouton Reset : 2 fils / 2 broches
- ❖ Bouton Veille : 2 fils / 2 broches
- ❖ Voyant Marche / Veille : 2 fils / 2 broches
- ❖ Voyant d'activité du disque dur: 2 fils / 2 broches
- ❖ Haut-Parleur interne : 2 fils / 4 broches



➤ ATTENTION :

- ❑ Les couleurs des fils sont à titre d'exemple.
- ❑ Le fil de couleur est toujours le plus, le noir la masse.

iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

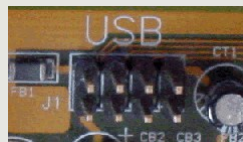
R 1.03

JFA -149

Les cartes mères : Connectiques USB/FireWire

➤ Connectique USB :

Ce connecteur permet de connecter les prises USB de Façade du Boîtier à la carte mère :



➤ Connectique FireWire (1394) :

Ce connecteur permet de connecter les prises FireWire de Façade du Boîtier à la carte mère :



iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

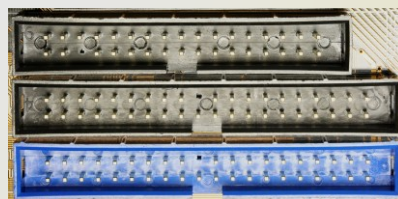
R 1.03

Les cartes mères : Connectiques IDE

JFA -150

➤ Connectique IDE (Integrated Drive Electronics) ou Parallel AT Attachment (PATA) **Obsolète** :

C'est un connecteur à 40 broches qui permet de connecter des disques durs et des lecteurs optiques (CDROM, DVD, ...) à l'aide d'un câble en nappe souple de 40 fils, avec des vitesses de transfert de 16, 33, 66 MB/s. Puis avec l'apparition de l'ATA 100, le câble est passé à 80 fils, pour avoir un débit de 100 à 133 MB/s. Les cartes mères étaient équipées de deux ports IDE. Chaque port permet de brancher deux périphériques : un maître, un esclave. Une carte mère disposant de deux ports IDE permet donc de brancher quatre périphériques de stockage ; on parlera alors sur le premier port de maître primaire et d'esclave primaire et sur le second port de maître secondaire et d'esclave secondaire.



Deux ports IDE / Parallel ATA sur une carte mère. Le troisième, plus court, est un port pour lecteur de disquettes.



INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

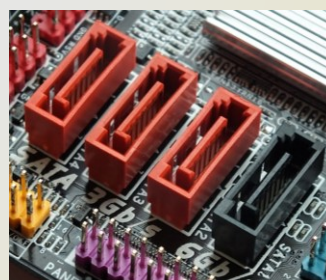
Les cartes mères : Connectiques SATA

JFA -151

➤ Connectique SATA :

Ce connecteur permet de connecter des disques durs et des lecteurs optiques (CDROM, DVD, ... Le Serial ATA a de multiples avantages par rapport à son prédécesseur, les trois principaux étant son débit, la gestion des câbles et le branchement à chaud (hot-plug).

Revision #	Débit théorique Gbit/s	Débit théorique Mo/s	Débit pratique Mo/s
SATA I ou SATA 150	1,5	192	150
SATA II ou SATA 300	3	384	300
SATA III ou SATA 600	6	768	600



SATA Data

SATA Power

SATA Data + Power

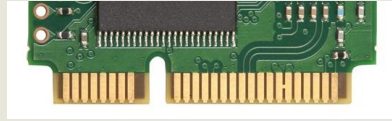
INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

JFA -152

Les cartes mères : Connectiques m&e SATA

> mSATA (SATA 3.1):

est une adaptation du protocole SATA destinée aux netbooks et ordinateur portables, ou aux appareils utilisant des petits disques durs ou SSD. Le connecteur mini-SATA est plus petit que le SATA mais offre les mêmes performances que ce dernier. Le mini-SATA ressemble fort à une carte mini PCI-Express, il supporte la norme SATA III à 6 Gbit/s.



> eSATA (SATA 3.2):

est une adaptation en tension du protocole SATA pour le branchement de périphériques externes. Le protocole est identique, afin de pouvoir utiliser les mêmes équipements, par contre la longueur de câble maximum est supérieure (2 m au lieu de 1 m). (en concurrence avec le port USB 3.0).



iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

JFA -153

Les cartes mères : Connectiques micro SATA

> Micro SATA (SATA 3.1):

L'interface Micro-SATA est disponible pour les disques durs 1,8", elle est surtout destinée au PC ultraportables et tablettes. Le connecteur Micro-SATA ressemble au connecteur SATA standard en plus petit, le connecteur d'alimentation est plus compact (9 broches au lieu de 15) et possède un détrompeur situé entre les broches 7 et 8. Les taux de transfert théorique sont de 230 Mo/s en lecture et de 180 Mo/s en écriture.



iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

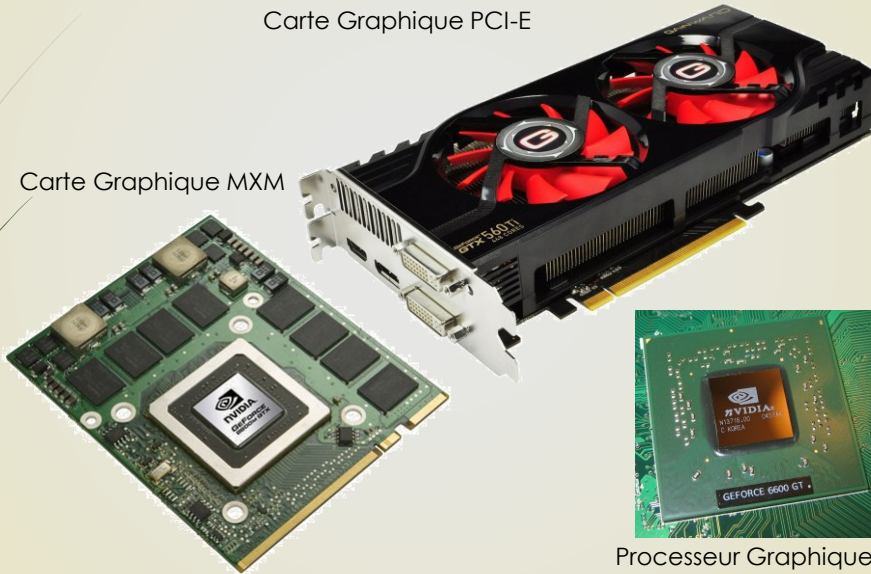
R 1.03

Les cartes mères : Le chipset Graphique

JFA - 154

Carte Graphique PCI-E

Carte Graphique MXM



Processeur Graphique

INFO
iUT
 GRAND OUEST
 NORMANDIE
R 1.03

Les cartes mères : Le chipset monitoring

JFA - 155

- Il permet de surveiller les différents paramètres du PC :
- Il Contrôle:
 - 1. La vitesse de rotation des Ventilateurs.
 - 2. La température du CPU, CM, HDD.
 - 3. Les tensions du CPU et de la Carte mère.



Chipset Monitoring

INFO
iUT
 GRAND OUEST
 NORMANDIE
R 1.03

<http://gerard.sarifano.free.fr/pc3.htm>

JFA -156

Les cartes mères : Le chipset Audio

- Beaucoup de cartes mères intègrent maintenant un chipset audio. Les meilleurs chipsets intégrés ne sont pas au niveau des cartes son PCI Express. Cependant, ces chipsets ont fait d'énormes progrès et restent tout à fait acceptables pour ceux qui ne recherchent pas la performance ou l'excellence de qualité audio à tout prix. Certains chipsets intégrés permettent même de gérer le son 7.1 !
- Parmi les chipsets intégrés, Intel et Nvidia sortent du lot en terme de qualité d'écoute ou de performances : Nvidia via ses chipsets NForce propose un très bon APU (audio processing unit), et Intel s'est notablement amélioré en intégrant la technologie dénommée High Definition audio.
- Un chip Realtek intègre un ou plusieurs DAC/ADC + OPA avec codecs, dans un même packaging.
- Même si cela a beaucoup progressé, ça ne vaut pas, en terme de qualité, une carte son interne dédiée. on peut l'ajouter en interne sur le bus PCI-E ou en externe en USB :



Chipset Audio

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

<http://gerard.sartirano.free.fr/pc3.htm>

JFA -157

Les cartes mères : Le chipset Audio

- **Fréquences, Bande passante** : plus la fréquence de la carte son est élevée plus votre oreille peut percevoir les nuances de sons, et plus la bande passante est large, meilleure en sera la restitution.
- **Puissance du processeur DSP** : plus le processeur DSP de la carte son est puissant, plus il permet de traiter de nombreux effets audio sans alourdir le processeur central.
- **Connectique** : vérifiez que la connectique proposée par la carte son correspond bien à votre usage. (ajouter d'une carte complémentaire.)
- En déchargeant le processeur central de certains calculs, une bonne carte son permet d'avoir des performances légèrement supérieures (jeux). Cela reste de la théorie car en pratique ce n'est presque jamais mesurable.
- **Et pour les musiciens** : Les chipsets audio déjà intégrés aux ordinateurs ne sont en effet pas optimisés pour créer de la musique : utiliser la carte son interne de votre ordinateur pour faire de la musique correspondrait à vouloir faire une course de voitures avec le moteur de votre voiture, ... Il conviendra donc de vous équiper d'une carte son **spécialisée**.
- **Et n'oubliez pas !** : le choix des enceintes est également primordial car il ne servira à rien d'avoir une carte son puissante si les enceintes sont de mauvaise qualité, et idem pour le choix de votre casque !

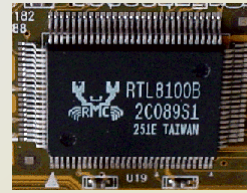
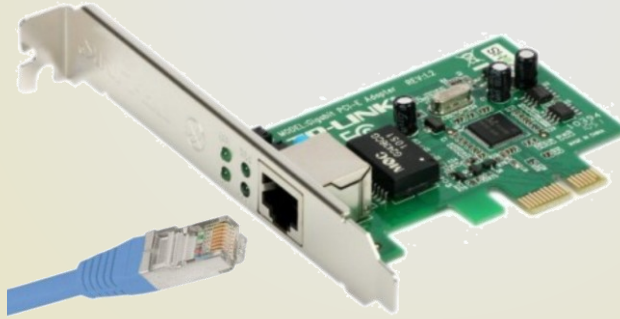
INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

<http://gerard.sartirano.free.fr/pc3.htm>

JFA -158

Les cartes mères : Le chipset Réseau

- Beaucoup de cartes mères intègrent aussi un chipset réseau. Idem, les meilleurs chipsets intégrés ne sont pas au niveau des cartes réseaux PCI Express. Ces chipsets restent tout à fait acceptables, pour une utilisation de bureau, ou de jeux, mais pas pour un serveur !
- Ce chipset permet de connecter le PC, à un réseau local, à une box,
- On peut donc si besoin rajouter une carte réseau en PCI-X.
- La connectique se fait généralement en RJ45,
- Les débits disponibles sont de 10 Mb/s, 100 Mb/s, 1 Gb/s, voire 10 Gb/s.
- Une LED définit le débit utilisé,
- Une 2^{ème} LED clignote en fonction du transfert de données sur le réseau.



Chipset Réseau

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

<http://gerard.saritano.free.fr/pc3.htm>

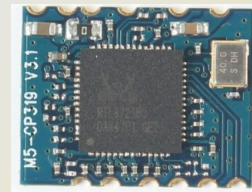
JFA -159

Les cartes mères : Le chipset Wifi & Bluetooth

- Beaucoup de PC portables intègrent aussi un chipset Wifi & Bluetooth. Ils permettent une communication non filaire avec les éléments externes.
- Ils peuvent aussi se présenter sous forme de cartes PCI-X, M2, ou en USB.



Dongle USB Wifi



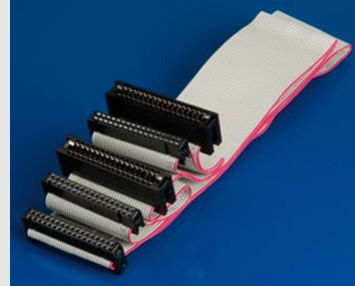
Chipset Wifi & Bluetooth

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

Les cartes mères : Lecteur de disquette

JFA - 160

- Les lecteurs de disquettes (également appelé floppy) sont en voie de disparition, car leur capacité (1,44 Mo) n'est plus suffisante avec le volume de données utilisées aujourd'hui. Elle était utilisée pour la sauvegarde et le transport de petits fichiers. Ils ont été remplacés par les clés USB (périphérique externe allant de 4 Go à 128 Go).



Connecteur des lecteurs de disquette

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03



Les bus d'extensions (Internes)



JFA - 161

DUT Informatique – Semestre 1
Ressource R 1.03

Responsable : Jean-François ANNE



04/10/2025

INFO
iUT
GRAND OUEST
NORMANDIE
R 1.03

JFA - 162

Les bus d'extension

- Le bus d'extension est en quelque sorte le système nerveux de votre machine. Il relie tous les composants du PC afin qu'ils puissent communiquer. Ce bus a souvent évolué, afin de gagner en vitesse, et donc de supprimer les goulets d'étranglements. Il est constitué de connecteurs d'extension (slot) qui sont des réceptacles pouvant accueillir des cartes d'extension. Ces cartes sont utilisées pour ajouter des fonctionnalités ou augmenter les performances d'un micro-ordinateur, par exemple une carte graphique sera ajoutée à un ordinateur pour lui permettre de réaliser un affichage sur un moniteur.
- Le connecteur d'extension est la partie femelle correspondant aux différents formats de cartes d'extensions. À chaque type de bus informatique correspond un (ou plusieurs) format de connecteurs associés.
- **Il existe différents types de Connectique pour les cartes d'extensions :**
 - ❑ Le Bus ISA,
 - ❑ Le Bus EISA,
 - ❑ Le Bus VLB,
 - ❑ Le Bus PCI ,
 - ❑ Le Bus PCI Express,
 - ❑ Le bus AGP

iNFO

iUT

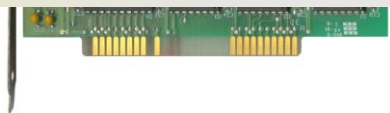
GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

JFA - 163

Le bus (slot) ISA (Industry Standard Architecture)

- Il est de couleur noire ou brune, et existe en version courte ou en version longue et destiné comme son nom l'indique à recevoir des cartes de type ISA.
- Apparu en 1981 avec le PC XT, il permettait de connecter des cartes supplémentaires tel que carte audio, vidéo, réseau
- Le port ISA 8 Bit est cadencé à 4.77 MHz puis le port ISA 16 Bit est apparu avec l'arrivée des processeurs Intel 80286 et supérieurs, de fréquence 6 MHz puis 8 MHz et enfin 8,33 MHz (16 MB/s maximum).
- Le bus ISA permettait le bus mastering, c'est-à-dire de communiquer directement avec les autres périphériques sans passer par le processeur. Une des conséquences du bus mastering est l'accès direct à la mémoire (DMA, Direct Memory Access). Toutefois le bus ISA ne permettait d'adresser que les 16 premiers Mo de la mémoire vive.
- Ce connecteur est désormais obsolète. Il a été remplacé par le port PCI.



Bus ISA 8 Bit



Bus ISA 16 Bit

iNFO

iUT

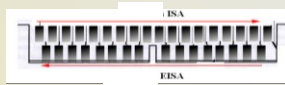
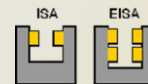
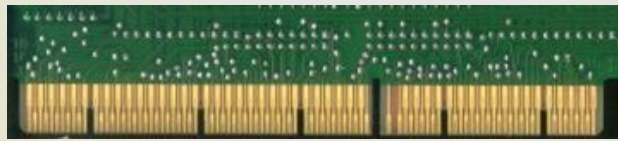
GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

JFA -164

Le bus (slot) EISA (Extended ISA)

- Le bus EISA, a été mis au point en 1988 par un consortium de sociétés (AST, Compaq, Epson, Hewlett-Packard, NEC, Olivetti, Tandy, Wyse and Zenith), afin de concurrencer le bus propriétaire MCA lancé par IBM l'année précédente.
- Le bus EISA utilisait des connecteurs de même dimension que le connecteur ISA, mais avec 4 rangées de contacts au lieu de 2, permettant ainsi un adressage sur 32 bits.
- Les connecteurs EISA étaient plus profonds et les rangées de contacts supplémentaires étaient placées en dessous des rangées de contacts ISA. Il était ainsi possible d'enficher une carte ISA dans un connecteur EISA. Elle rentrerait cependant moins profondément dans le connecteur (grâce à des ergots) et n'utilisait ainsi que les rangées de contacts supérieures (ISA).



Bus EISA

iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

<http://sideplayer.fr/slide/1173014/>

JFA -165

Le bus (slot) VLB (VESA LOCAL BUS)

- En 1992 le bus local VESA ou VLB a été mis au point par l'association VESA (Video Electronics Standard Association sous l'égide de la société NEC) afin de proposer un bus local dédié aux systèmes graphiques en offrant des performances en bande passante supérieures à celles du bus ISA alors prédominant. Il s'agit d'un connecteur ISA 16-bits auquel vient s'ajouter un connecteur supplémentaire de 16 bits,



Bus VLB

iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

JFA -166

Le bus (slot) PCI (Peripheral Component Interconnect)



- Le bus PCI a été mis au point par Intel (juin 1992). Contrairement au bus VLB, il s'agit d'un bus intermédiaire situé entre le bus processeur (Northbridge) et le bus d'entrées-sorties (Southbridge). L'un des intérêts du bus PCI est que deux cartes PCI peuvent dialoguer entre elles sans passer par le processeur.
- Généralement blanc, il existe en plusieurs formats suivant la variante de la norme PCI adoptée. Ce connecteur est en phase d'obsolescence avancée. Il est remplacé par le port PCI Express.
- L'interface PCI version 2.3 existe en 32 Bits à 33 MHz, avec un débit de 133 Mo/s., avec un connecteur de 124 Broches, ou en 64 Bits à 66 MHz , avec un débit de 528 Mo/s, avec un connecteur de 188 Broches. La version PCI-X est à 133 MHz (1,06 Go/S), et PCI-X V2.0 à 266 MHz (2,13 Go/S)
- Il existe également deux niveaux de signaux : 3.3 Volts (PC portables) ; 5 Volts (PC de bureau).



INFO
iUT
 GRAND OUEST
 NORMANDIE
R 1.03

JFA -167

Le bus (slot) AGP



- Le bus AGP est apparu en Mai 1997, sur des chipsets à base de "Slot One", puis par la suite sur des supports à base de Super 7 afin de permettre de gérer les flux de données graphiques devenant trop importants pour le bus PCI. Ainsi le bus AGP est directement relié au bus processeur (FSB, Front Side Bus) et bénéficie de la même fréquence, donc d'une bande passante élevée.
- L'interface AGP a été mise au point spécifiquement pour la connexion de la carte graphique en lui ouvrant un canal direct d'accès à la mémoire (DMA, Direct Memory Access), sans passer par le contrôleur d'entrée-sortie. Les cartes utilisant ce bus graphique ont donc théoriquement besoin de moins de mémoire embarquée, puisqu'elles peuvent accéder directement aux données graphiques (des textures) stockées dans la mémoire centrale (coût de revient plus faible).
- Le mode 1X du bus AGP (**AGP 1X**) (32 bits), travaillant à une tension de 3,3 V, et permet d'envoyer 4 octets par cycles ; ainsi qu'un mode 2X (version 2.0) (tension de 1,5 V ou 3,3 V) permettant le transfert de 8 octets par cycle. L'**AGP 4X** tourne à 133 Mhz à une tension de 1,5 V. Sorti début 2003, l'**AGP 8X** augmente la fréquence à 266 Mhz à une tension de 0,8 V. Le contrôleur est en mesure de détecter le mode de fonctionnement AGP de la carte graphique.

	AGP 1.5 Volt	AGP 1.0	3.3 Volt	1X / 2X
	AGP 3.3 Volt	AGP 2.0	1.5 Volt	1X / 2X /4X
	AGP Universel 1.5 & 3.3 Volt Compatible	AGP 2.0 Universel	1.5 / 3.3 Volt	1X / 2X /4X
		AGP 3.0	1.5 Volt	4X / 8X

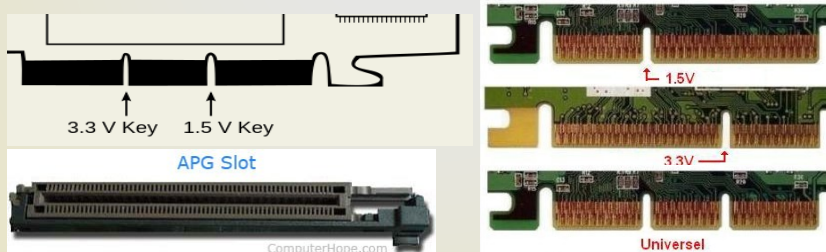
INFO
iUT
 GRAND OUEST
 NORMANDIE
R 1.03

JFA - 168

Caractéristiques du bus AGP



- Le port AGP 1X est cadencé à 66 MHz (33 MHz pour le bus PCI), donc un débit de 264 Mo/s (contre 132 Mo/s pour les différentes cartes PCI), soit de bien meilleures performances, notamment pour l'affichage 3D.
- Le port AGP 4X consomme 25 W. La génération de carte suivante se nomme AGP Pro 8x propose un débit de 2 Go/s et consomme 50 W (ou 110 W).
- Les débits des différentes normes AGP sont les suivants :
 - ❖ AGP 1X : $66,66 \text{ MHz} \times 1(\text{coef.}) \times 32 \text{ bits} / 8 = 266,67 \text{ Mo/s}$
 - ❖ AGP 2X : $66,66 \text{ MHz} \times 2(\text{coef.}) \times 32 \text{ bits} / 8 = 533,33 \text{ Mo/s}$
 - ❖ AGP 4X : $(66,66 \text{ MHz} \times (2) \times 2)(\text{coef.}) \times 32 \text{ bits} / 8 = 1,06 \text{ Go/s}$
 - ❖ AGP 8X : $(66,66 \text{ MHz} \times (2 \times 2) \times 2)(\text{coef.}) \times 32 \text{ bits} / 8 = 2,11 \text{ Go/s}$
- Il est à noter que les différentes normes AGP conservent une compatibilité ascendante, c'est-à-dire qu'un emplacement AGP 8X pourra accueillir des cartes AGP 4X ou AGP 2X (mais pas 1X).



iNFO

iUT

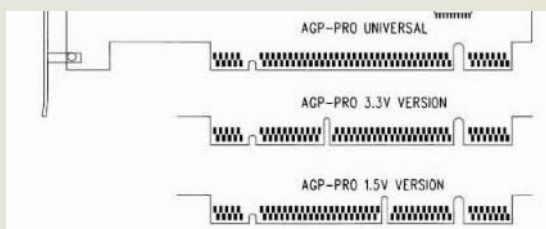
GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

JFA - 169

Extensions officielles et non officielles AGP :

- Le port AGP PRO est une extension officielle pour les cartes nécessitant plus de puissance, avec un slot plus long et des broches supplémentaires.



- Le port AGP 64 bits est proposé comme une norme optionnelle au standard AGP 3.0. Mais il a été abandonné dans la version finale. Il prévoyait des transferts en 64 bits pour l'AGP X8 en lecture, écriture et écriture rapide.
- Il existe aussi des versions non officielles :
 - ❖ AGP Express
 - ❖ AGI
 - ❖ AGX
 - ❖ XGP
 - ❖ AGR

iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

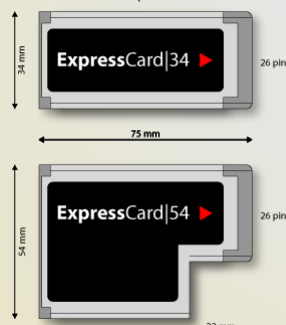
JFA -172

Bus d'Extensions pour PC Portable :



> ExpressCard (PCMCIA) :

- ❑ est un format de carte d'extension pour PC portable qui remplace le format PC-Card, ayant été aussi développé par la Personal Computer Memory Card International Association. Le sigle PCMCIA reste couramment utilisé aujourd'hui pour désigner les cartes d'extensions sur des PC portables. Elles sont plus petites que les PC Cards et ne sont pas rétrocompatibles avec les PC Cards.
- ❑ Il est compatible avec l'une ou l'autre des interfaces PCI-Express et USB.
- ❑ Les cartes sont enfichables « à chaud » (hotplug).
- ❑ Le format ExpressCard 54 est un peu moins long que le PC Card de type II (54 × 75 × 5 mm). Le format ExpressCard 34 se limite à 34 mm de largeur.



ExpressCard 34

Connecteur 26 Broches
Pas de rétro compatibilité avec les PC cards.

Express Card 54

Connecteur 26 Broches identique à la ExpressCard 34 mais plus volumineuse que sa petite sœur,
Pas de rétro compatibilité avec les PC cards.

iNFO

 IUT
GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

JFA -173

Bus d'Extensions pour PC Portable : MXM

> Carte Graphique au format MXM (Mobile PCI eXpress Module)

- ❑ Technologie utilisée dans les PC portables Gamer. Permettant à l'acheteur de choisir sa carte graphique. Il existe plusieurs versions de ce format défini par un chiffre romain correspondant au type de version.

> Première génération

Type	Format	Compatibilité des modules	Puissance
MXM - I	230 broches - 68x70 mm	I	18 W
MXM - II	230 broches - 73x78 mm	I, II	35 W
MXM - III(HE)	230 (232) broches 82x100 mm	I, II, III, HE	78 W
MXM - IV	230 broches - 82x117 mm	I, II, III, IV	

> Seconde Génération (MXM 3)

Type	Format	Compatibilité des modules	Puissance	Bus mémoire GPU
MXM - A	82x7 mm	A	55 W	64 ou 128 Bit
MXM - B	82x105 mm	A, B	100 W	256 bit



iNFO

 IUT
GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

JFA - 174

Bus d'Extensions pour PC Portable

> Mini PCI / Mini PCI Express :

- ❑ Version modifiée du bus PCI pour l'adapter au PC Portable. Format utilisé pour la connexion de module Wi-Fi ou carte tuner. Permet au constructeur d'adapter le matériel PCI sans modifier la couche logicielle.
- ❑ Le mini PCI se décline en trois formats de carte : Type I / II / III.



Type I A

Type I B

Type II A

Type II B

Type III A

Type III B

Ces formats sont assez semblables

On les trouve dans les PC portable Grand public

Réaliser directement sur le circuit imprimé de la carte mère
On les trouve dans les PC portable industriel

iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

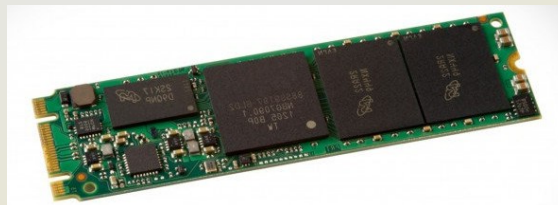
R 1.03

JFA - 175

Bus d'Extensions pour PC Portable : M.2

> NGFF (Next Generation Form Factor) ou M.2 :

- ❑ Le M.2, ou NGFF (pour Next Generation Form Factor), est un connecteur permettant de brancher sur une carte mère différentes sortes de cartes filles, telles que des cartes Wi-Fi, WWAN, USB, PCIe, ou des SSD de petit format basés sur la norme SATA1 (La dernière génération de SSD M.2 se connecte directement en PCIe afin de permettre des débits plus élevés. D'où la présence sur certaines Carte mères de ports distincts M.2 SATA et M.2 PCIe ou Ultra M.2). Sa conception est destinée aux appareils mobiles tels que les Ultrabooks ou les tablettes.
- ❑ Ce format est une amélioration du mSATA. Elle a une largeur de 22 mm et différentes longueurs 30 mm, 42 mm, 60 mm, 80 mm, 110 mm.



iNFO

iUT

GRAND OUEST
NORMANDIE

R 1.03

<http://www.thessreview.com/daily-news/latest-buzz/asrock-z97-extreme-6-motherboard-capable-supporting-pcie-gen-3-x4-ssd-32gbs/>

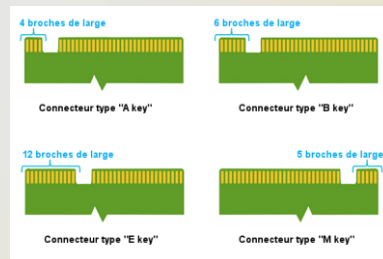
JFA -176

Bus d'Extensions pour PC Portable : M2 Key

> Un problème de Clés (Key) :

- En français il s'agit de la position du détrompeur. Une sombre histoire de clé : A key, B key, E key, M key, voire B+M key. La plupart des SSD M.2 actuels sont en B+M key, c'est à dire qu'il y a deux encoches au niveau des pistes. Les SSD ultra rapides eux optent pour du M key. Si le port de votre carte mère n'est pas indiqué comme M key ou B key, prudence il est possible que le port n'accepte pas de SSD.

Key	Interfaces possibles	Utilisation courante
A	PCIe 2x, USB 2.0	Modules WiFi/bluetooth, Modules 3G/4G
B	PCIe 2x, SATA, USB 2.0, USB 3.0	SSD SATA et PCI-E 2x
E	PCIe 2x, USB 2.0	Modules WiFi/bluetooth, Modules 3G/4G
M	PCIe 4x, SATA	SSD PCI-E 4x (NVMe)



<http://blog.materiel.net/ssd-m-2-plutot-m-2-fois-quune/z/>