

Carte Mère

Définition

- La carte mère (mainboard, motherboard, mobo) est un ensemble de circuits imprimés multicouche parcouru par plusieurs pistes et contenant des ports de connexion.
- La carte mère est une carte maîtresse représentant le cœur de n'importe quel type d'ordinateur.

Rôle

- Connecter les différents composants qui constituent l'ordinateur (processeur, mémoire centrale ainsi que les périphériques tels que les disques durs et le lecteur optique).
- Assure la connexion de tous les composants essentiels.
- Les performances de l'ordinateur dépendent fortement des caractéristiques de cette dernière

Le format physique

- Pour faire référence aux dimensions physiques de la carte mère, on évoque souvent l'appellation facteur d'encombrement, ou facteur de forme.
- Cette caractéristique désigne la géométrie, les dimensions, les connecteurs, les trous de montage, l'agencement et les caractéristiques électriques de la carte mère.

Le format physique

- Le facteur d'encombrement permet d'indiquer le type de boîtier dans lequel la carte peut être installée.
- Afin de contrôler la fabrication des cartes et de simplifier leurs substitutions, plusieurs standards ont été mis au point et l'utilisation de carte mère en dehors de ces standards posera plusieurs problèmes de compatibilités.

Le format physique

- Il existe plusieurs cartes qui ne s'adaptent pas avec les standards de l'industrie.
- Ces derniers sont considérés comme carte propriétaire et il est fortement déconseillé d'acquérir ce type de cartes, car il est impossible de les mettre à jour, la réparation coute très cher et le remplacement par une autre est impossible.

AT baby / AT full format / LPX

- Ces trois formats étaient les premiers standards à être utilisés.
- On les retrouve généralement dans les premiers ordinateurs personnels.
- Ces formats ne sont plus utilisés, ils ont été remplacés par des facteurs d'encombrement plus modernes.

ATX (Advanced Technology Extended)

- Le format ATX est une combinaison des formats Baby-AT et LPX, avec de nombreuses améliorations.
- Malgré que ATX est basé sur Baby-AT et LPX, ces derniers sont physiquement incompatibles et il faut un nouveau boîtier et une nouvelle alimentation pour faire fonctionner une carte mère de type ATX.

ATX

- Le format ATX est une invention de la firme Intel.
- Elle a été présentée pour la première fois en 1995, mais il a fallu de peu pour prendre le podium dans le marché mondial et demeure jusqu'à maintenant le facteur d'encombrement de cartes mères le plus répandu.

ATX

- Le format ATX a subi de nombreuses améliorations et mises à jour dont la dernière est la version 2.2 en 2004.
- Le facteur d'encombrement de la carte mère ATX a été amélioré pour optimiser le branchement des périphériques.

ATX

- Utilisation d'un panneau contenant deux niveaux de connecteurs d'entrées/sorties externes.
- Réunir tous les câbles d'alimentation dans un unique connecteur d'alimentation interne.
- Extension par des connecteurs d'alimentation 3.3V, 5 et 12V pour prendre en charge les périphériques avec une tension supplémentaire.

ATX

- Suppression du régulateur de tension ce qui diminue considérablement les pannes.
- La nouvelle géométrie a permis de séparer le processeur et la mémoire centrale des cartes d'extension en effectuant une décentralisation de ces derniers afin de faciliter leurs changements.

ATX

- Déplacement et positionnement des connecteurs du lecteur de disquette, du disque dur et du lecteur optique dans un même côté afin de réduire la longueur des câbles et par conséquent réduire l'encombrement.
- Le nouvel emplacement de la mémoire et du processeur ont permis d'améliorer le refroidissement général du système.

ATX

- L'espace créé par le déplacement a permis d'ajouter un dispositif de refroidissement au-dessus du processeur.
- En plus du système de refroidissement principal, la présence de ventilateurs supplémentaires est obligatoire pour expulser l'air chaud vers l'extérieur du boîtier de l'ordinateur.

ATX

- Les composants de la carte mère sont orientés parallèlement, de manière à permettre une meilleure évacuation de la chaleur.
- Toutes les caractéristiques et améliorations citées précédemment ont permis de réduire le coût de fabrication des cartes mères par rapport aux anciens formats.

NLX (New Low Profile eXtended)

- Le format ATX est construit pour prendre en charge les ordinateurs avec un boîtier vertical.
- Cependant, certaines situations nécessitent l'utilisation d'une position horizontale du boîtier avec une hauteur réduite.
- En effectuant une réduction de l'épaisseur du boîtier, l'installation des cartes PCI devient impossible.

NLX

- Le NLX est un format adapté pour les ordinateurs de bureau à position horizontale.
- La complexité de construction et la faible popularité de ce format ont rendu très vite cette solution obsolète.

ATX standard

- Le format ATX standard présente des dimensions classiques de 305x244 mm.
- Il propose un connecteur AGP et 6 connecteurs PCI.

micro-ATX

- En 1997, la firme Intel a présenté le format Micro-ATX, une évolution du format ATX destinée aux ordinateurs de bas de gamme.
- Ce nouveau format propose une taille plus réduite pour la carte mère, l'alimentation et le boîtier support.
- Ce format est totalement compatible avec le format ATX.

micro-ATX

- Pour des raisons de compatibilité, le format Micro-ATX a gardé les mêmes connecteurs d'alimentation ATX, un panneau d'entrées/sorties identique à ATX standard et les mêmes trous de montage d'un format ATX.
- Ces similitudes assurent l'adaptation facile d'une carte mère Micro-ATX dans un boîtier ATX standard.

Flex-ATX

- En 1999, la famille des cartes ATX s'est enrichie d'une nouvelle catégorie appelée Flex-ATX.
- Le format Flex-ATX est une autre évolution de la norme ATX avec une dimension plus réduite que le format Micro-ATX pour offrir une certaine flexibilité aux constructeurs pour le design de leurs ordinateurs.

Flex-ATX

- L'idée est de concevoir une grande variété de PC avec un cout réduit en jouant sur le nombre de connecteurs ainsi que sur la taille des cartes mère.
- Le format Flex-ATX a une dimension de 229 x 191 mm, mais qui respecte toujours une compatibilité avec le format ATX.

Flex-ATX

- Cette compatibilité est assurée par les trous de montage et la possibilité d'utiliser une alimentation similaire à un format ATX.
- Une carte mère de type Flex-ATX peut être totalement dépourvue de connecteurs d'extension et offre la possibilité d'ajouter de nouveau composant en utilisation des ports de type USB ou FireWire.

mini-ATX

- Le format mini-ATX est un format compact alternatif au format micro-ATX avec une dimension de 284 x 208 mm.
- Ce format n'est pas un standard, mais il s'agit simplement d'une version réduite du format ATX destiné aux ordinateurs de type mini-PC.

BTX (Balanced Technology Extended)

- En septembre 2003, la firme Intel a présenté sur le marché un nouveau format de carte mère appelé BTX.
- BTX est un format prévu pour apporter des améliorations par rapport au format ATX dans l'agencement des composants afin d'optimiser la circulation de l'air et de permettre une optimisation acoustique et thermique.

BTX

- Les différents connecteurs sont alignés parallèlement, dans le sens de circulation de l'air.
- Le microprocesseur est situé à l'avant du boîtier au niveau des entrées d'aération, où l'air est le plus frais.
- Ce format a permis de répondre aux exigences relatives au processus de refroidissement.

BTX

- La sortie du format BTX a coïncidé avec la sortie des processeurs à double cœur ce qui a réduit l'intérêt d'utiliser les cartes mères BTX.
- Les tendances récentes en matière de processeurs double cœur sont plus efficaces quant à leur consommation d'énergie et par conséquent a la dissipation de chaleurs a rendu le basculement du format ATX vers le format BTX sans intérêt.

BTX

- Pour une meilleure circulation de l'air, Intel a dû augmenter la taille des cartes mères BTX qui présente une dimension supérieure à une carte mère ATX de plus de 17 %.
- Cet espace supplémentaire a permis d'ajouter quelques composants supplémentaires.

BTX

- L'agencement des connecteurs d'E/S et les ports d'extension sont spécifiques au format BTX ce qui nécessite un boîtier dédié pour les cartes mère BTX.
- Le format BTX offre la possibilité d'utiliser l'alimentation de type ATX, CFX, TFX, LFX et SFX.

BTX

- Malgré que BTX a permis de réduire les inconvénients du format ATX, ce dernier n'a jamais pu le remplacer.
- La firme Intel a proposé plusieurs variantes de la norme BTX pour concurrencer un peu le format ATX:
BTX standard, micro-BTX, pico-BTX.

ITX (Information Technology eXtended)

- Dans le but de construire une carte mère plus petite que Flex-ATX sans définir un nouveau facteur d'encombrement, la firme VIA a proposé en 2001 un format extrêmement compact prévu pour des configurations réduites telles que les mini-PC.

ITX (Information Technology eXtended)

- Le format ITX est une carte de largeur plus réduite, mais avec une profondeur similaire à un format Flex-ATX.
- Le résultat est une carte mère réduite à 6 % par rapport à une Flex-ATX, tout en restant conforme à la spécification de cette dernière.

Mini-ITX

- Le format Mini-ITX présenté en 2002 est fabriqué en prenant les dimensions minimales autorisées par le standard Flex-ATX.
- Le format Mini-ITX est une réplique du format Flex-ATX notamment dans les connecteurs d'entrées/sorties, l'emplacement des trous de montage et les connecteurs d'alimentation.

Mini-ITX

- Le format Mini-ITX a été utilisé pour prendre en charge des processeurs embarqués à faible puissance sur des mini PC, des décodeurs numériques et les medias center.
- Sa taille réduite de 170 x 170 mm a permis un gain de plus de 34% par rapport à sa rivale Flex-ATX de Intel.

Mini-ITX

- Dans le format Mini-ITX les processeurs sont fixés d'une manière définitive ce qui rend la mise à niveau impossible.
- Les alimentations utilisées sont de type TFX fabriquées par une fine partie d'entreprise, rendant le remplacement en cas de panne extrêmement coûteux et parfois non disponible.

Mini-ITX

- Les derniers développements dans la norme ITX ont donné naissance à deux facteurs d'encombrement :
 - Nano-ITX (120 mm x 120 mm)
 - Pico-ITX (100 mm x 72 mm).

- Ces plates-formes sont ultracompactes destinées pour un usage dans les systèmes embarqués avec une consommation extrêmement réduite.

DTX (discontinuous transmission eXtended)

- Les facteurs de forme DTX et Mini-DTX sont un standard proposé par la firme AMD en 2007 pour concurrencer Intel en proposant des tailles encore plus réduites que le format Micro-ATX et Flex-ATX.
- Les cartes mères DTX ont une dimension de 203 x 243 mm, tandis que les cartes mères Mini-DTX ont une dimension plus réduite de 203 mm x 170 mm.

DTX (discontinuous transmission eXtended)

- À cause de la dimension réduite, le format DTX n'accepte que deux connecteurs d'extension.
- Ainsi, du choix d'une carte mère (et de son facteur de forme) dépend le choix du boîtier.

Les bus

Définition

- Les ordinateurs utilisent des informations de type binaire.
- Ces informations sont utilisées pour représenter des données transférée dans des intervalles de temps bien précis sous forme de tensions.
- En informatique, le mot bus signifie un ensemble de liaisons physiques (câbles, pistes de circuits imprimés, etc.) pouvant être exploitées en commun par plusieurs éléments matériels afin de communiquer.

Les bus

Définition

- L'utilisation des bus est une idée révolutionnaire qui a permis de réduire le nombre de voies nécessaires à la communication des différents composants.
- Dans le cas où la ligne sert uniquement à la communication de deux composants matériels, le mot bus est substitué par le mot **port matériel** (port série, port parallèle, etc.).

Les bus

Caractéristiques

- Un bus de données est caractérisé par la quantité d'informations transmises simultanément.
- Cette quantité correspond au nombre de lignes physiques.
- Une nappe de 64 fils permet ainsi de transmettre 64 bits en parallèle.
- On utilise le mot **largeur** ou **volume** pour exprimer le nombre de bits qu'un bus peut transmettre simultanément.

Les bus

Caractéristiques

- Plus le nombre de fils est important, plus le nombre d'octets transférés est grand.
- La vitesse de transfert exprime la quantité transmise dans un intervalle de temps.
- La vitesse du bus est définie par sa **fréquence** (exprimée en Hertz), c'est-à-dire le nombre de paquets de données envoyés ou reçus par seconde.

Les bus

Caractéristiques

- On parle de **cycle** pour désigner chaque envoi ou réception de données.
- En utilisant des deux caractéristiques, on peut facilement calculer la quantité de données qu'il peut transporter par unité de temps (appelée : Bande passante, taux de transfert ou encore débit) en multipliant sa largeur par sa fréquence.

Les bus

Caractéristiques

Exemple :

- Soit une carte mère avec un bus d'une largeur de 32 bits, cadencé à une fréquence de 500 MHz

Calculer le débit de la carte mère

Les bus

Principaux bus

On distingue généralement sur un ordinateur deux principaux bus :

Le bus système

- Appelé aussi *bus interne*, en anglais *internal bus* ou *front-side bus*, noté *FSB*.
- Le bus système permet au processeur de communiquer avec la mémoire centrale du système (mémoire vive ou RAM).

Les bus

Principaux bus

Le bus d'extension

- Parfois appelé *bus d'entrée/sortie* permet aux divers composants de la carte-mère (USB, série, parallèle, disques durs, CD-ROM, etc.) de communiquer entre eux.
- Il permet surtout l'ajout de nouveaux périphériques grâce aux connecteurs d'extension (**slots**) connectés sur le bus d'E/S.

Les bus

Composition

Dans la pratique, un bus est généralement constitué de 50 à 100 lignes classées en trois sous-ensembles fonctionnels :

- Bus d'adresse
- Bus de données
- Bus de Contrôle

Le bus d'adresses (*bus d'adressage* ou *bus mémoire*)

- Transporte les informations d'adressage utilisées pour décrire la zone de mémoire dont le processeur souhaite accéder pour lire ou écrire une donnée.
- C'est un bus unidirectionnel.
- La taille du bus d'adresses indique la quantité de RAM maximale.

Les bus

Composition

Exemple :

- Soit une carte mère avec un bus d'une largeur de 8 bits.

Calculer la taille maximale de la RAM

Les bus

Composition

Le bus de données

- Permet de transporter les instructions et les données en provenance ou à destination du processeur.
- C'est un bus bidirectionnel.

Le bus de contrôle (*bus de commandes*)

- Transporte les ordres et les signaux de synchronisation en provenance de l'unité de commande et à destination de l'ensemble des composants matériels.
- Il s'agit d'un bus bidirectionnel

Les bus

Composition

- Le bus de données et le bus d'adresses sont totalement indépendants; les concepteurs de processeurs peuvent utiliser la taille de leur choix pour chacun.
- Dans la pratique, les processeurs équipés d'un bus de données large possèdent également un bus d'adresses large.
- La taille des bus peut fournir des informations précieuses sur la puissance d'un processeur.

Les logements d'extension (Slots)

- La plupart des ordinateurs possèdent au moins trois bus différents organisés hiérarchiquement selon la vitesse de transfert.
- Chaque bus est relié à un bus plus rapide situé au-dessus de lui dans la hiérarchie et de cette façon, chaque composant de l'ordinateur est connecté à l'un de ces bus, cependant, certains font office de ponts entre les différents bus tels que le chipset.

Les logements d'extension (Slots)

- Les connecteurs de bus d'entrées/sorties, ou connecteurs d'extension (en anglais slots), sont les éléments qui assurent les communications entre le processeur et les périphériques.
- Les slots sont des réceptacles dans lesquels il est possible d'insérer des cartes d'extension qui permet d'offrir de nouvelles fonctionnalités ou de meilleures performances à l'ordinateur.

Les logements d'extension (Slots)

- La configuration de base d'un ordinateur ne contient que les éléments essentiels pour le fonctionnement d'un ordinateur et ne peut dans aucun cas satisfaire les besoins de l'utilisateur en terme de performance et de fonctionnalité.
- Pour cette raison, les slots sont là afin d'élargir les capacités des ordinateurs.

ISA (*Industry Standard Architecture*)

- Ancien format de bus de données qui pour des raisons de coût et de compatibilité est encore utilisé.
- La version originale est apparue en 1981
- Il fonctionnait en 8 bits cadencés à une fréquence de 4,77 MHz.
- En 1984, il est passé à 16 bits avec des fréquences allant de 6, 8 MHz, puis 8,33 MHz.

ISA (*Industry Standard Architecture*)

- ISA est un bus très lent, mais il était parfait pour certains périphériques lents.
- Il est adapté uniquement aux périphériques ne nécessitant pas de gros transferts d'informations comme le modem ou la carte son.

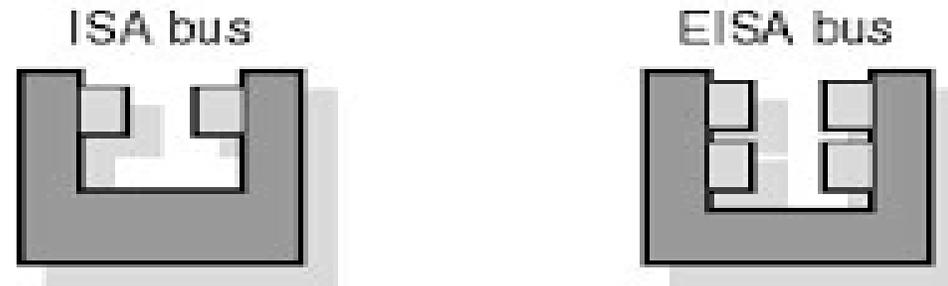
MCA (*Micro Channel Architecture*)

- Le bus MCA est un bus propriétaire amélioré conçu par IBM en 1987 afin d'équiper leur gamme d'ordinateurs PS/2.
- Ce bus, d'une largeur de 16 et 32 bits, était incompatible avec le bus ISA et permettait d'obtenir un taux de transfert de 20 Mo/s.

EISA (*Extended Industry Standard Architecture*)

- En 1988, plusieurs sociétés se sont regroupées pour construire un nouveau port d'extension capable de concurrencer le bus propriétaire MCA lancé par IBM en 1987.
- Le bus EISA utilisait des connecteurs de même dimension que le connecteur ISA, mais avec quatre rangées de contacts au lieu de deux, permettant ainsi un adressage sur 32 bits.

EISA (*Extra-ISA*)



- EISA est complètement compatible avec les cartes ISA vu que les connecteurs EISA étaient plus profonds et les rangées de contacts supplémentaires étaient placées en dessous des rangées de contacts ISA.

VLB (*VESA Local Bus*)

- Le VLB est un bus d'extension mis au point par l'association VESA (Video Electronics Standard Association) en 1992.
- L'objectif était de proposer un bus local dédié aux systèmes graphiques en offrant des performances supérieures à celles du bus ISA.
- Le bus VLB est conçu pour compléter le fonctionnement d'un bus ISA.

VLB (*VESA Local Bus*)

- Il s'agit d'un connecteur ISA 16-bits combiné avec un connecteur supplémentaire de 16 bits.
- Les cartes d'extension utilisaient le bus ISA pour les opérations de faible bande passante tandis que le bus VLB est utilisé pour les échanges de forte bande passante.

VLB (*VESA Local Bus*)

- Le bus VLB est un bus de 32-bit initialement cadencé pour fonctionner à une fréquence de 33 MHz.
- La vitesse peut varier de 25 à 50 MHz selon le modèle installé.
- Sur la carte mère, un emplacement VLB peut accueillir soit une carte VLB, soit une carte ISA de largeur 8 ou 16 bits.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

- Dans le but de pallier les faiblesses des bus ISA et EISA, Intel a proposé un nouveau type de bus d'ordinateur.
- En juin 1992, Intel publie la première version de la spécification PCI.
- Cette dernière a été mise à jour à plusieurs reprises dans le but de perfectionner son rendement.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

- En Avril 1993, la version 2.0 est apparue avec une nouvelle définition des connecteurs et des cartes d'extension.
- En Juin 1995 la fréquence a augmenté de 32 à 66 MHz avec l'arrivée des PCI 2.1.
- La version 2.2 qui a été publiée en Janvier 1999 avait comme objectif de réduire la consommation d'énergie.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

- La norme PCI a réussi à modifier la conception du bus traditionnel par l'ajout d'un autre bus entre le processeur et le bus d'entrées/sorties natif en utilisant des ponts.
- La réalisation des ponts a nécessité le développement d'un nouvel ensemble de contrôleurs pour étendre le bus.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

- Cette technique a permis d'éviter une connexion directe au bus processeur.
- La version standard du bus PCI avait une largeur de 32 bits cadencés à 33 MHz.
- Il équipe la plupart des ordinateurs depuis le processeur pentium 4 d'Intel.
- Actuellement, il existe des versions 64 bits avec 66, 100 et 133 MHz.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

- Cette augmentation de performances est due au fait que le bus PCI peut fonctionner parallèlement au bus processeur.
- Le processeur peut gérer des données en mémoire cache externe pendant que le bus PCI s'occupe de transférer des données entre les autres composants du système.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

- Il existe également deux niveaux de signalisation :
 - 3.3V, destinés aux ordinateurs portables (PCI 2.3) ;
 - 5V, destinés aux ordinateurs de bureau (PCI 2.2).

- La tension de signalisation ne correspond pas à la tension d'alimentation de la carte, mais au seuil de tension pour le codage numérique de l'information.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

- Les connecteurs PCI 64 bits proposent des broches supplémentaires, mais peuvent néanmoins accueillir les cartes PCI 32 bits.
- Une autre caractéristique majeure du standard PCI est d'avoir servi de modèle à la spécification Plug and Play (PnP) définie par Intel.

AGP (*Accelerated Graphics Port*)

- Le bus AGP est directement relié au bus processeur et bénéficie d'une bande passante élevée.
- Le port AGP est physiquement, électriquement et logiquement indépendant de PCI.
- Il existe trois types de connecteurs :
 - AGP 1,5 volts, AGP 3,3 volts et AGP universel

AGP (*Accelerated Graphics Port*)

- L'interface AGP a été conçue spécifiquement pour connecter des cartes graphiques en lui ouvrant un canal direct d'accès à la mémoire (**DMA**, *Direct Memory Access*), sans passer par le contrôleur d'entrée-sortie.
- Cette propriété a diminué le coût de fabrication des cartes graphiques vu que ces dernières ont théoriquement besoin de moins de mémoire embarquée.

AGP (*Accelerated Graphics Port*)

- La spécification AGP 1.0 a été lancée en juillet 1996, et définit une fréquence d'horloge de 66 MHz et un mode de signalisation 1X ou 2X fonctionnant à 3,3 V.
- Le mode 1X permettant d'envoyer 8 octets tous les deux cycles tandis que le mode 2X permet le transfert de 8 octets par cycle.

AGP (*Accelerated Graphics Port*)

- En 1998 la version 2.0 du bus AGP a apporté un mode AGP 4X permettant l'envoi de 16 octets par cycle.
- La version 2.0 du bus AGP étant alimentée à une tension de 1.5 V, des connecteurs dits "universels" (AGP 2.0 Universal) sont apparus, supportant les deux tensions.

AGP (*Accelerated Graphics Port*)

- La version 3.0 du bus AGP, apparue en 2002, a permis de doubler le débit de l'AGP 2.0 en proposant un mode AGP 8X qui définit une vitesse de transfert de 2,133 Go/s, soit le double d'AGP 4X
- La plupart des cartes vidéo AGP de dernière génération sont conformes aux spécifications AGP 4X ou AGP 8X, qui se basent sur une tension de 1,5 V.

AGP (*Accelerated Graphics Port*)

- Il existe également une spécification à faible réputation appelée AGP Pro 1.0, définie en août 1998 et révisée en avril 1999 sous la dénomination AGP Pro 1.1a.
- Les cartes AGP Pro sont principalement destinées aux stations de travail graphiques haut de gamme

AGP (*Accelerated Graphics Port*)

- Le port AGP Pro est équipé d'un connecteur beaucoup plus long, possédant des broches d'alimentation supplémentaires pour prendre en charge des cartes AGP plus rapides et d'une taille plus importante.
- Les connecteurs AGP Pro sont compatibles avec l'AGP standard.

PCI-Express

- En août 2001, le PCI Special Interest Group (PCI-SIG) a accepté de prendre en charge, de gérer et de promouvoir la spécification de l'architecture 3GIO comme étant la nouvelle génération de PCI.
- En avril 2002, le projet 3GIO en version 1.0 a été achevé, transféré au PCI-SIG et renommé PCI-Express.

PCI-Express

- En juin 2002, les spécifications du PCI-Express 1.0 étaient finalement approuvées. Elles sont passées à la version 1.1 en avril 2005 et à la version 2.0 en janvier 2007.
- Le bus PCI-Express est compatible avec les pilotes de périphériques logiciels et d'énumération PCI.

PCI-Express

- Les ports PCI-E ont une largeur de bande maximale par broche ce qui permet d'engendrer des facteurs d'encombrement réduits, des coûts plus faibles, des conceptions de cartes simplifiées et une diminution des problèmes d'intégrité des signaux.
- En plus, le schéma d'horloge intégré facilite les changements de fréquence (vitesse) par rapport à un système d'horloge synchrone.

PCI-Express

- Le bus PCI-Express permet d'augmenter le taux de transfert avec la fréquence ainsi que le nombre de lignes.
- On peut les branchés à chaud et sans redémarrage.
- Le bus PCI-Express se distingue par rapport au bus AGP par le passage des interfaces parallèles aux interfaces série.

PCI-ExpresS

- La conception du bus série est beaucoup plus simple.
- Il envoie un bit par le biais d'un câble unique, mais à des vitesses beaucoup plus importantes que ne le permet le bus parallèle.
- En combinant de multiples voies série, il est possible d'aboutir à des taux de transfert beaucoup plus importants.

PCI-Express

- Le bus PCI-Express permet d'envoyer les données en utilisant deux paires de fils dont chacun gère un signal particulier.
- Chaque fils permet une bande passante de 250 à 500 Mo/s.
- Une accélération est possible en ajoutant des fils supplémentaires (1x, 2x, 4x, 8x, 16x et 32x).

PCI-X

- Le bus PCI-X est la deuxième génération du bus PCI.
- Il offre un débit plus important que le PCI, mais reste compatible avec ce bus.
- Le bus PCI-X prend en charge des connecteurs 64 bits qui sont compatibles avec les cartes PCI 32 ou 64 bits.

PCI-X

- La version 1.0 PCI-X fonctionne à 133 MHz, tandis que PCI-X 2.0 peut aller jusqu'à 533 MHz.
- La bande passante du PCI-X 2.0 est répartie entre plusieurs connecteurs PCI-X et PCI.
- Bien que quelques puces South Bridge puissent gérer le bus PCI-X, la plupart des chipsets utilisent une puce PCI-X séparée.

AMR /CNR

- Certaines cartes mères comprennent un connecteur spécial appelé
 - AMR(Audio Modem Riser)
 - CNR (Communication Network Riser) .

- Il s'agit d'un petit port présent sur certaines cartes mères de génération Pentium III (un peu comme un port PCI ou AGP en plus court).

AMR /CNR

- Ce port permet de brancher une petite carte additionnelle qui est à bas coût et qui permet d'avoir une carte son ou un modem à très bas prix.
- Ils ne sont pas conçus pour être des interfaces de bus universelles, mais pour offrir une option de communication sans avoir à réserver une place spéciale pour des puces optionnelles.

AMR /CNR

- Un bon nombre des composants sont remplacés dans ce cas par un programme (il s'agit d'émulation).
- Cette solution peu onéreuse est donc destinée à baisser le prix des ordinateurs, mais la grande difficulté que l'on a à trouver des cartes AMR ainsi que le fait que l'émulation vient ralentir inévitablement la machine rendent cette solution peu intéressante.

Les connecteurs des masses internes

ATA (Advanced Technology Attachment)

- L'interface IDE (Integrated Drive Electronics, électronique de lecteur intégrée) est un connecteur mis au point le 12 mai 1994 par l'ANSI pour connecter un disque dur à un PC.
- IDE n'est qu'un terme Marketing pour décrire le fait que le contrôleur de disque est intégré au lecteur dans les lecteurs ATA.

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Le contrôleur est intégré au lecteur, elle ne se présente pas sous la forme d'une carte séparée
- L'interface IDE a beaucoup évolué depuis les interfaces de disque dur avec contrôleurs séparés.
- Étant virtuellement intégrée dans tous les chipsets de carte mère, ATA est la principale interface de stockage utilisée sur les PC.

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Le succès de cette interface est dû à son utilisation pour connecter non seulement les disques durs, mais également les lecteurs de CD-ROM, les lecteurs de disques DVD, les lecteurs de disquettes à grande capacité et les lecteurs de bandes.
- Au cours de son évolution, l'interface ATA parallèle a connu plusieurs versions qui s'organisent comme suit :

ATA (Advanced Technology Attachment)

- ATA-1 (1988-1994);
- ATA-2 (1996, Fast-ATA ou EIDE);
- ATA-3 (1997);
- ATA-4 (1998, Ultra-ATA/33);
- ATA-5 (1999 jusqu'à aujourd'hui, Ultra-ATA/66);
- ATA-6 (2000 jusqu'à aujourd'hui, Ultra-ATA/100);
- ATA-7 (2001 jusqu'à aujourd'hui, Ultra-ATA/133);
- ATA-8 (Ultra-ATA/133 ou ATA série).

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Chaque version est compatible avec les précédentes.
- Si la version du périphérique ne correspond pas à celle de l'interface, tous deux peuvent néanmoins fonctionner ensemble.
- Dans ce cas, ce sont les capacités les plus faibles des deux qui seront prises en considération.

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Les versions ATA les plus récentes sont fondées sur les anciennes versions et, à quelques exceptions près, peuvent être considérées comme des extensions des versions précédentes.
- Cela signifie que la version ATA-8, par exemple, est identique à la version ATA-7 avec seulement quelques ajouts.

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Depuis l'émergence de la norme Serial ATA (notée *S-ATA* ou *SATA*), permettant de transférer les données en série, le terme « **Parallel ATA** » (noté *PATA* ou *P-ATA*) remplace parfois l'appellation "ATA" afin de marquer le contraste entre les deux normes.

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Le connecteur de l'interface ATA parallèle a 40 broches, espacées de 2,54 mm.
- Il dispose d'un détrompeur pour empêcher qu'il soit branché à l'envers;
- Les lecteurs en 2 pouces 1/2 utilisent des connecteurs plus petits à 50 broches, espacées de 2 mm.

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Sur la nappe un des périphériques doit être déclaré comme **maître** (*master*), l'autre en **esclave** (*slave*).
- Par convention le connecteur à l'extrémité (noir) est réservé au périphérique maître et le connecteur du milieu (gris) au périphérique esclave.

ATA (Advanced Technology Attachment)

- Un mode appelé **câble select** (noté **CS** ou **C/S**) permet de définir automatiquement le périphérique maître et l'esclave pour que le BIOS de l'ordinateur peu supporté cette fonctionnalité.

Nappe

- La nappe est un ensemble de fils plats et gris qui sont collés les uns aux autres et forment une bande de fils plats.
- La nappe utilisée par l'interface P-ATA pour véhiculer les signaux contient 40-80 fils.
- Pour éliminer le maximum de bruits, la longueur de la nappe a été limitée à 45cm pour un nombre de 40 fils et à 69cm pour un câble à 80 fils.

Nappe

- Les lecteurs ATA peuvent supporter de très haut débit ce qui rend ces derniers particulièrement exposés aux problèmes d'intégrité des données qui risquent d'être corrompues par l'apparition d'erreurs dans la réception.
- Il y a une nappe pour les disques durs et pour les Cd-roms (il s'agit de la même) et une pour les lecteurs de disquette.

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- La norme IDE a été confrontée aux mêmes problèmes que le port AGP.
- L'envoi de données à des vitesses supérieures à 133 Mo/s *via* une nappe parallèle pose énormément de souci à cause de problèmes d'intégrité générés principalement par des interférences électromagnétiques.

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- Pour remédier à ce problème, les ingénieurs se sont dirigés vers les interfaces séries et de manière identique au port PCI-E, le port ATA série semble la solution destinée à remplacer l'interface physique P-ATA tout en assurant une compatibilité arrière avec les logiciels existants, qui fonctionne sans aucune modification avec la nouvelle architecture.

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- L'interface S-ATA est basée sur une communication en série.
- Une voie de données est utilisée pour transmettre les données et une autre voie sert à la transmission d'accusés de réception.
- Sur chacune de ces voies, les données sont transmises avec une tension plus faible.

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- Les données de contrôle sont transmises sur la même voie que les données en utilisant une séquence de bits particulière pour les distinguer.
- Ainsi la communication demande deux voies de transmission, chacune effectuée via deux fils, soit un total de quatre fils pour la transmission.

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- Le câble utilisé par le Serial ATA est un câble rond composé de sept fils et terminé par un connecteur de 8 mm
- Trois fils servent à la masse et les deux paires servent à la transmission de données.
- Le connecteur d'alimentation est composé de 15 broches permettant d'alimenter le périphérique en 3.3V, 5V ou 12V.

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- Les câbles *Serial ATA* peuvent mesurer jusqu'à 1 mètre de long (contre *45 cm* pour les nappes IDE).
- Le faible nombre de fils dans une gaine ronde permet plus de souplesse et une meilleure circulation de l'air dans le boîtier qu'avec des nappes IDE (même si des nappes IDE rondes existent).

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- Contrairement à la norme *ATA*, les périphériques *Serial ATA* sont seuls sur chaque câble et il n'est plus nécessaire de définir des "périphériques maîtres" et des "périphériques esclaves"
- La norme *Serial ATA* permet le raccordement à chaud des périphériques (*Hot Plug*).

Serial ATA (*S-ATA* ou *SATA*)

- Le Serial ATA permet d'obtenir des débits de l'ordre de 187.5 Mo/s (1,5 Gb/s), or chaque octet est transmis avec un bit de démarrage (start bit) et un bit d'arrêt (stop bit), soit un débit utile théorique de 150 Mo/s (1,2 Gb/s).
- Le standard Serial ATA II devrait permettre d'avoisiner les 375 Mo/s (3 Gb/s), soit 300 Mo/s utiles théoriques, puis à terme 750 Mo/s (6 Gb/s), soit 600 Mo/s utiles théoriques.

Les connecteurs d'entrée-sortie

USB

- L'USB (Universal Serial Bus) est un bus pour périphériques externes conçu pour apporter des fonctions Plug and Play à la connexion de ces périphériques.
- L'objectif de l'USB est de diminuer le nombre des cartes d'extension spécialisées en offrant une interface universelle qui ne nécessite aucune configuration lors de l'ajout d'un nouveau périphérique à l'ordinateur.

USB

- Le bus USB permet également une consommation réduite en ressources système, car il consomme moins d'IRQ.
- Les PC équipés d'un port USB autorisent la reconnaissance automatique des périphériques et leur configuration dès que la liaison est établie.

USB

- Le standard USB accepte jusqu'à 127 périphériques simultanément sur un même ordinateur
- La norme USB 1.0 a été publiée en 1996.
- En 1998 une mise à jour a donné lieu à la version USB 1.1.
- En 2000, publication d'une nouvelle spécification appelée USB 2.0.

USB

- En 2008, l'USB 3.0 introduit le mode vitesse supérieure (Super Speed), qui débite théoriquement à 625 Mo/s.
- Un standard USB 3.1, qui débite théoriquement à 1,25 Go/s est annoncé en août 2013 ;
- L'USB 3.2 Gen 2x2 permet de doubler le débit de la version précédente, passant à 2.5 Go/s.

USB

- En septembre 2019, les caractéristiques définitives du nouveau standard USB4 sont officialisées par l'USB-IF.
- L'USB4 atteindra donc une vitesse de transfert de 5 Go/s sur des câbles équipés de connecteur de type USB-C16.

FireWire

- Le bus IEEE 1394 a été mis au point à la fin de l'année 1995 afin de fournir un système d'interconnexion permettant de faire circuler des données à haute vitesse en temps réel.
- Il a plusieurs noms commerciaux:
 - La société Apple lui a donné le nom Firewire,
 - Sony lui a donné le nom commercial d'iLink,
 - Texas Instrument lui a préféré le nom de Lynx.

FireWire

- Il s'agit d'un port, équipant certains ordinateurs, permettant de connecter des périphériques (notamment des caméras numériques) à très haut débit.
- Il existe des cartes d'extension (généralement au format PCI ou PC Card / PCMCIA) permettant de doter un ordinateur de connecteurs FireWire.

RJ45 / Rj11

- Le câble RJ45 est un câble qui a la même allure que le câble téléphonique en plus grand.
- La bande passante est de 100 Mbits/s (environ 10Mo/s) pour les câbles de bonne qualité.
- Le câble téléphonique RJ11 a 4 fils au lieu de 8 pour le RJ45.

Port Série

- Comme ce nom l'indique les données circulant sur ce port sont envoyées en série sur un fil, c.-à-d. les uns derrière les autres.
- Ce port est assez lent et peu adapté au multimédia et convient bien qu'à l'usage d'une souris, d'un modem ou de ce type de périphérique nécessitant une bande passante très faible.

Port Parallèle (//)

- Les données circulant sur ce port sont envoyées en parallèle, c.-à-d. que plusieurs fils en parallèle sont utilisés pour transporter les données.
- Il en résulte une vitesse maximale théorique environ X fois plus élevée que le port série (X le nombre de fils).

Port Parallèle (//)

- Malgré cela, cette vitesse reste trop faible et le port parallèle est appelé à disparaître au profit du port USB.
- Il est couramment utilisé pour brancher des imprimantes et dans une moindre mesure certains scanners et unités de sauvegarde.

Connecteur VGA

- Appelé également SUB-D15, il permet de connecter un écran.
- Ce connecteur correspond à la carte graphique intégrée.

Connecteur HDMI

- Le High Definition Multimedia Interface (HDMI) est une interface audio/vidéo totalement numérique pour transmettre des flux chiffrés, généralement non compressés.
- HDMI permet d'exploiter différents formats vidéo numériques (SD, ED, HD) ainsi que le son multi-canal, en véhiculant les données complètes grâce à un seul câble.

Connecteur HDMI

- Plusieurs niveaux distinguent le standard HDMI; ils sont symbolisés par un nombre et éventuellement une lettre, associé à l'acronyme
- Exemple: HDMI 1.0, HDMI 1.3, HDMI 1.4a, etc.
- Il existe deux types de connexion HDMI :
 - Le connecteur HDMI standard de Type A
 - La version du connecteur HDMI compatible pour les résolutions supérieures est de Type B.

Connecteur HDMI

- Le connecteur Type B possède 29 broches offrant une compatibilité avec les très hautes résolutions (WQSXGA (3 200×2 048)).
- Le Type A est rétro-compatible avec le DVI Single-link (DVI-D, DVI-I, mais pas DVI-A), lequel est largement utilisé pour les moniteurs informatiques et les cartes graphiques d'ordinateurs.

Prises audio

- entrée Line-In, sortie Line-Out et microphone permettant de connecter des enceintes acoustiques ou une chaîne hi-fi, ainsi qu'un microphone.
- Ce connecteur correspond à la carte son intégrée.

Le chipset

Définition

- Le **chipset** (traduisez *jeu de composants* ou *jeu de circuits*) est un circuit électronique chargé de coordonner les échanges de données entre les divers composants de l'ordinateur (processeur, mémoire...).
- Dans la mesure où le chipset est intégré à la carte mère, il est important de choisir une carte mère intégrant un chipset récent afin de maximiser les possibilités d'évolutivité.

Définition

- Certains chipsets intègrent parfois une puce graphique ou une puce audio, ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire d'installer une carte graphique ou une carte son.
- Il est toutefois conseillé de les désactiver (lorsque cela est possible) dans le setup du BIOS et d'installer des cartes d'extension de qualité dans les emplacements prévus à cet effet.

Définition

- Il s'agit du composant principal de la carte mère dont le rôle est d'interconnecter et de faire dialoguer les différents composants et cartes d'extensions.
- Le **chipset** conditionne notamment les performances, le support de telle ou telle technologie mémoire et de tel ou tel **processeur**.

Les types des chipsets

- Le chipset est chargé d'aiguiller les informations entre les différents bus de l'ordinateur afin de permettre à tous les éléments constitutifs de l'ordinateur de communiquer entre eux.
- Le chipset était originellement composé d'un grand nombre de composants électroniques, ce qui explique son nom.

Les types des chipsets

Le NorthBridge (Pont Nord ou Northern Bridge)

- Appelé également contrôleur mémoire
- Il est chargé de contrôler les échanges entre le processeur et la mémoire vive, c'est la raison pour laquelle il est situé géographiquement proche du processeur.
- Il est parfois appelé GMCH, pour Graphic and Memory Controller Hub.

Les types des chipsets

Le SouthBridge (Pont Sud ou Southern Bridge)

- Appelé également contrôleur d'entrée-sortie ou contrôleur d'extension
- Il gère les communications avec les périphériques d'entrée-sortie.
- Le pont sud est également appelé ICH (I/O Controller Hub).

Le BIOS (Basic Input/Output System)

- Un programme basique servant d'interface entre le système d'exploitation et la carte mère.
- Le BIOS est stocké dans une ROM
- Il utilise les données contenues dans le CMOS pour connaître la configuration matérielle du système.

Le BIOS (Basic Input/Output System)

- Il est possible de configurer le BIOS grâce à une interface (nommée BIOS setup) accessible au démarrage de l'ordinateur par simple pression d'une touche
- En réalité le setup du BIOS sert uniquement d'interface pour la configuration des données qui se trouvent dans le CMOS.

Le BIOS (Basic Input/Output System)

- Le Bios s'agit d'un programme stocké sur la carte mère dans une mémoire non volatile
- On peut y accéder au tout début du démarrage de la machine pour y régler certains paramètres
- Le rôle de ce BIOS est de gérer les échanges entre la carte mère et le système d'exploitation et de permettre de démarrer la machine.

CMOS

- Lorsque vous éteignez l'ordinateur, il conserve l'heure et tous les paramètres qui lui permettent de démarrer correctement.
- Le CMOS est une mémoire lente, mais qui consomme peu d'énergie.
- Enlever la pile permet de restaurer les paramètres par défaut du BIOS.