

Table des matières.

Introduction.....	5
Partie 1 : Les premières cartes graphiques.....	6
1.1 un peu d'histoire.....	7
Partie 2 : Les rôles d'une carte graphique.....	8
2.1 L'affichage	
2.2 Le montage vidéo	
2.3 Les jeux vidéo.....	9
2.4 La création 3D.....	10
Partie 3 : Le fonctionnement.....	11
Partie 4 : Les constructeurs.....	13
4.1 Nvidia	
4.2 AMD.....	16
Partie 5 : Les technologies.....	18
5.1 Les technologies Nvidia	
5.2 Les technologies AMD/ATI.....	19
Partie 6 : La mémoire.....	20
6.1 détermination de la quantité de mémoire	
6.2 Les différents types de mémoire	21
Partie 7 : Composants d'une carte graphique.....	22
Partie 8 : Les connectiques.....	23
8.1 VGA	
8.2 DVI	
8.3 S-Video (Sony Video).....	24
8.4 HDMI	
8.5 Multi-écrans.....	25
Partie 9 : Les cartes accélératrices 3D.....	26
Partie 10 : Fonctions accélératrices 3D et 2D.....	27
Partie 11 : Les différents types de cartes graphiques.....	30
Conclusion.....	31

Introduction

Les premières cartes graphiques sont apparues début des années 80 pour le grand public. Celles-ci n'ont pas arrêtés d'évoluer jusqu'à nos jours pour offrir aux utilisateurs de nombreuses améliorations comme les jeux vidéo par exemple mais aussi aux professionnels pour la création d'images 3D, les montages vidéo, etc. Pour ce faire, les composants ont évolués ou ont été remplacés par des plus performants.

Si leur fonction première était uniquement de transmettre à l'écran des images simples créées par l'ordinateur, aujourd'hui les cartes graphiques vont beaucoup plus loin, elles permettent de soulager le processeur central (CPU) dans des tâches très éloignées d'un simple alignement de pixels.

Ceci est possible grâce à une très grande puissance dans les calculs parallèles, mais aussi et surtout avec des langages dédiés comme Cuda, OpenCL ou encore DirectCompute. Avec eux, on est capable de permettre à des logiciels de compression vidéo de dépasser 10 fois ce que même un très gros processeur peut offrir en termes de temps de traitement. Ils peuvent aussi simplement accélérer Windows dans son utilisation courante afin de le rendre encore plus agréable et fluide.

Véritable petit ordinateur au sein de l'unité centrale, la carte graphique possède aujourd'hui tellement d'atouts regroupés sur une même carte qu'il est bon de savoir de quoi l'on parle afin de bien choisir celle qui vous aidera dans votre quotidien. Définir ses besoins.

Partie 1 : Les premières cartes graphiques

Au début de l'ère informatique, les cartes graphiques ne permettaient pas d'afficher comme aujourd'hui des interfaces graphiques comme Windows mais des caractères simples monochromes codés en 8 bits, d'où leur nom *monochrome display adapter* (MDA). C'est l'adressage direct en mode ASCII (encore utilisé dans les BIOS d'aujourd'hui). Ce n'est qu'en 1981 que les premières cartes graphiques pouvant adresser un point individuel à l'affichage apparaissent. Nommées *color graphic adapter* (CGA), elles permettaient un adressage de points dans une résolution de 320 colonnes sur 200 lignes en 4 couleurs différents. L'évolution a fait que de nos jours nous en sommes à 1920x1080 pixels.

Au fil des années, les cartes graphiques ont évoluées pour atteindre de performances de plus en plus élevées. Le port ISA¹ développé par IBM² permettait de connecter des cartes d'extension à la carte mère d'un ordinateur. Celui-ci fut remplacé En 1997 avec l'apparition des premiers ports AGP (accelerated graphic port) conçu pour accueillir les cartes graphiques. Il existe 3 normes d'AGP :

- L'AGP 2X (500 Mo par seconde)
- L'AGP 4X (1 Go par seconde)
- L'AGP 8X (2 Go par seconde)

Par la suite, le port AGP est par le port PCI Express qui est beaucoup plus rapide et existe en différents débits (x1, x4, x8 et x16).

¹ Industry Standard Architecture développé par IBM en 1981.

² International Business Machines crée le 16 juin 1911 sous le nom de Computing-Tabulating-Recording Company (C-T-R) et renommée en IBM en 1924

1.1 Un peu d'histoire

L'histoire des cartes graphiques ne se limite pas au seul duel ATI vs NVIDIA. D'autres acteurs ont connu leur heure de gloire ; parmi eux peuvent être cités : S3 Graphics, Trident, Cirrus Logic et 3dfx pour leur série Voodoo 3000 et 4000 et bien sûr SGI qui a fabriqué jusqu'en 2004 ses propres solutions graphiques dédiées au monde professionnel. Sans oublier Intel qui, bien que perdant du terrain, livrait encore en avril 2010 la majorité des solutions graphiques pour PC dans le monde sous la forme de chipsets avec contrôleur graphique intégré. En 2012, Intel avec sa gamme ivy bridge, lance le circuit graphique intégré HD4000.

Partie 2 : Les rôles d'une carte graphique

Avant les années 1995, le rôle principal des cartes graphiques était de transmettre les images produites par l'ordinateur à l'écran. C'est encore le cas aujourd'hui mais la puissance des calculs est devenue tellement importante qu'elles traitent les contenus 3D, les jeux vidéo,...

2.1 L'affichage

Pour afficher windows sur un écran, il faut convertir les informations numériques de l'ordinateur en langage compréhensible par l'homme : des images, de boutons, des fenêtres,... Certains ordinateurs sont dépourvus de cartes graphiques mais embarquent des chipset³ intégrés largement puissants pour ce genre de tâche.



2.2 Le montage vidéo

La carte graphique peut s'avérer très utile lorsque vous faites du montage vidéo. Le montage d'une vidéo est une activité gourmande en termes de ressources à un ordinateur et la carte graphique peut aider dans cette tâche. Une fois un montage terminé, il faut "encoder" la vidéo, c'est à dire que l'ordinateur va générer le fichier du film ainsi monté. C'est une opération très lourde qui nécessite un ordinateur assez puissant et une bonne carte graphique.

³ Un chipset (de l'anglais, signifiant littéralement jeu de puces) est un jeu de composants électroniques intégré dans un circuit intégré préprogrammé permettant de gérer les flux de données numériques entre le ou les processeur(s), la mémoire et les périphériques.

2.3 Les jeux vidéo

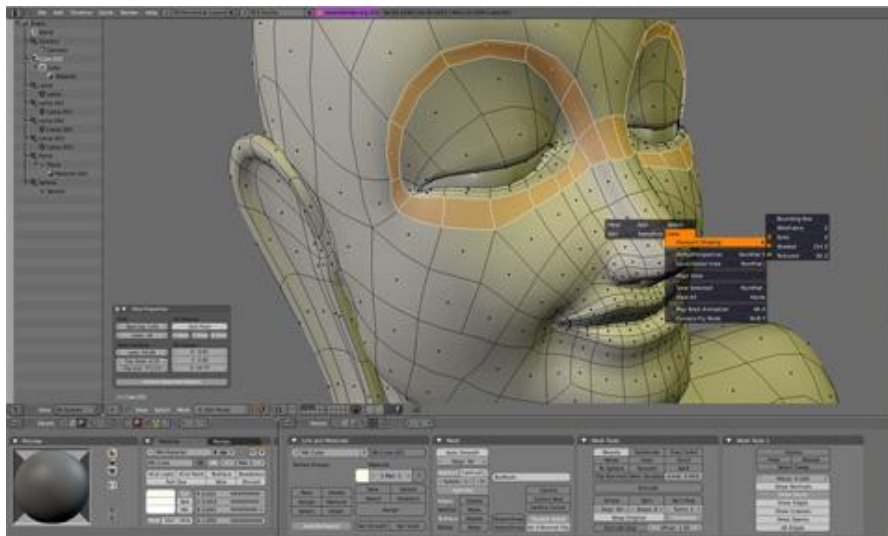
L'intérêt des cartes graphiques prend son ampleur si vous souhaitez jouer à des jeux vidéo sur votre ordinateur : Etant de plus en plus vastes et de plus en plus réalistes, les jeux sont très gourmands en puissance. Les constructeurs ont développés différentes technologies qui permettent de rendre le contenu plus beau, plus fluide, d'afficher les ombres, etc.

Contrairement à une console : Xbox, Playstation... qui possèdent une carte graphique à configuration matérielle fixe jusqu'à la prochaine génération de consoles, les éditeurs de jeux sur ordinateur ne sont pas limités donc chaque nouveau jeu demandera davantage de puissance à votre ordinateur que le précédent, d'où le fait que l'on peut se retrouver en moins d'un an avec une configuration matérielle dépassée.



2.4 La création 3D

Dans le domaine professionnel, les cartes graphiques ont toute leur importance : Architectes, Ingénieurs créant des pièces mécaniques, créateurs d'automobiles, créateurs de films d'animation, de jeux vidéo... ont tous besoin de cartes puissantes afin de créer des choses toujours plus détaillées et complexes.



Partie 3 : le fonctionnement

Si lancer un jeu est une opération anodine pour de nombreuses personnes, c'est en revanche un véritable branle-bas de combat pour le PC en charge de l'opération. Le programme exécuté commence par installer un maximum de données dans la mémoire vive du PC, afin d'en accélérer le traitement. Le processeur prend sa charge de travail (gestion du clavier, de la souris, des intelligences artificielles...) tout en déléguant au GPU, grâce au pilote graphique, la majorité des calculs qui concernent le rendu des scènes 3D.

Les données concernées transitent alors de la RAM jusqu'à la carte graphique, via le port PCI-Express (ou AGP pour les machines plus anciennes). Elles sont alors stockées dans la mémoire vive de la carte graphique, communément appelée VRAM, qui remplit un rôle similaire à celui de la mémoire vive du PC, mais à l'échelle de la carte graphique.

Autrement dit, le GPU lit et écrit dans cette mémoire au fil des calculs qu'il réalise. Quel que soit le framerate du jeu, la carte graphique doit créer image par image tout ce qui est affiché à l'écran. Pour chacune de ces images, le processus commence par le placement des différents objets 3D dans la scène, leur éclairage, et l'application d'éventuels Vertex Shaders. Des algorithmes d'élimination des faces cachées sont ensuite utilisés de façon à limiter les calculs inutiles ou redondants (il ne sert à rien par exemple de calculer le rendu d'un élément de décor s'il est masqué par un autre objet de la scène).

Les objets situés hors du champ de vision ou derrière d'autres objets ne sont donc plus pris en compte ; de même pour les faces non visibles depuis le point de vue de la caméra virtuelle. Dans le cadre de DirectX 10 ou 11, des Geometry Shaders sont alors susceptibles d'enrichir le nombre de polygones en certains endroits. Le rendu de l'image se termine enfin par le placage de textures, complété éventuellement par l'usage de Pixel Shaders et de différents filtres (anti-aliasing, anisotropic filtering...).

L'image ainsi complétée est alors renvoyée dans la VRAM⁴, plus précisément dans le Frame Buffer, avant d'être affichée sur l'écran via l'interface DisplayPort, DVI ou HDMI. Si tout ce processus est totalement transparent pour l'utilisateur, ce dernier intervient tout de même sur son déroulement à chaque fois qu'il modifie une des options graphiques accessibles dans le jeu. En modifiant le FOV, en choisissant telle ou telle méthode d'occultation ambiante ou encore en activant l'anti-aliasing, le joueur modifie sensiblement la nature et la quantité des calculs effectués par le GPU, ce qui explique les gains ou pertes de framerate qui peuvent découler de ces opérations.

⁴ La mémoire vive embarquée sur la carte graphique, parfois appelée VRAM (Video Random Access Memory), ne doit pas être confondue avec la RAM présente sur la carte mère du PC. Même s'il n'est pas rare aujourd'hui que la carte graphique puise dans la mémoire centrale du PC pour certaines opérations. Typiquement la quantité de mémoire vidéo atteint aujourd'hui les 2, 3 voire 4 Go.

Partie 4 : Les constructeurs

4.1 Nvidia

En 1995, NVIDIA sort sa première puce : la NV1. Elle est conçue pour la console Saturn de Sega. Cette puce aura un succès très mitigé. Son côté « tout en un » d'abord (chip 2D/3D « potable », émulation sonore et contrôleur de pad Sega). Son côté dédié à Windows 95 ensuite. Mais plus profondément, c'était la technologie de la puce qui posait problème. Tout d'abord, le bus PCI bridait la carte, qui ne pouvait pas donner toute sa puissance. Ensuite, la technologie spécifique, le Quadratic Texture Map, une sorte d'optimisation pour la 3D, demandait une programmation spécifique, qui ne sera jamais véritablement adoptée car la société manquait de notoriété à cette époque. La NV2 n'a jamais vu le jour pour une raison très simple : cette puce étant basée elle aussi sur le QTM, NVIDIA préfère l'abandonner pour se consacrer directement à la génération suivante.

En automne 1997, sort la RIVA 128, son nom de code est NV3. Pour beaucoup, il s'agit de la première véritable carte du constructeur. Cette carte tient ses promesses, et de nombreux OEM se décident à utiliser cette carte, attirés par l'esprit tout en un qui rebutait sur la NV1. Malgré tout, NVIDIA restait bien derrière 3dfx et ATI.

En avril 1998, la sortie de la RIVA 128 ZX propulse NVIDIA sur le devant de la scène. Cette carte propose le double de la mémoire de sa petite sœur et un AGP 2×.

En septembre 1998, NVIDIA sort la Riva TNTC 5 qui, malgré des annonces phénoménales, ne parvient pas à détrôner 3dfx et sa Voodoo 2.

En janvier 1999, elle est introduite en bourse sur le Nasdaq et c'est en mai de cette année qu'elle atteint les 10 millions de puces vendues.

La TNT 2 arrive au printemps 1999 suivie à l'automne de la même année par la GeForce 256, qui fut la première carte vidéo grand public à pouvoir prendre en charge l'intégralité des calculs graphiques.

Au printemps 2000, c'est au tour de la GeForce 2 GTS d'apparaître. À l'automne 2000, une déclinaison d'entrée de gamme et une très haut de gamme de la GeForce 2 sortent, les GeForce 2 MX et les GeForce 2 Ultra. À partir de cette date, tous les processeurs graphiques seront commercialisés sous la marque GeForce.

En 2001, ATI sort sa Radeon 8500. NVIDIA ne réplique qu'avec une maigre évolution de son N20 (GeForce 4), grâce à quelques optimisations. Néanmoins, NVIDIA parvient à conserver sa domination grâce aux problèmes d'ATI avec les drivers et une renommée bien plus forte à l'époque.

En février 2002, NVIDIA a vendu 100 millions de processeurs graphiques. NVIDIA vend aussi directement des cartes graphiques équipées de ses processeurs.

La fin de l'année 2002 et l'année 2003 est une période difficile pour le constructeur. Son NV30 promis n'arrive qu'en retard de plusieurs mois tandis qu'ATI inonde le marché avec ses cartes Radeon 9500 et 9700. Pour tenter de combler son retard, la société tente de sortir des évolutions annoncées comme telles. Il s'agit des chips NV28, destinés aux Ti et des NV18, destinés aux Mx. Ces évolutions consistent simplement en un AGP 8x. Le NV30 sortit avec énormément de retard qu'au début de l'année 2003 et ne répondit absolument pas aux attentes des consommateurs. NVIDIA tentera de corriger le tir en oubliant rapidement les GeForce FX 5800 pour se concentrer sur le NV35, une évolution plus en phase avec les tendances de l'époque. Cela donnera les GeForce FX 5900 et 5700. On peut affirmer que la génération NV3x aura été un échec technique et, dans une moindre mesure, commercial pour la firme au caméléon.

Enfin, dans les années qui suivent, la société élargit son offre en proposant également des chipsets pour carte mère PC à base de microprocesseurs AMD.

En 2005, la société a réalisé un chiffre d'affaires de 2,079 milliards de \$US dans la vente de circuits intégrés et se classe parmi les cinq premiers fabricants de puces dites fables, devant son concurrent ATI.

Au cours de l'E3 en mai 2005, NVIDIA a annoncé officiellement qu'il équiperait les PlayStation 3 de Sony en processeurs graphiques. Nommé RSX (Reality Synthesizer) et

annoncé aussi performant que deux GeForce 6800 en SLI, les initiés peuvent probablement se faire une idée des performances de la puce en regardant celles de la GeForce 7800 GTX. Les caractéristiques techniques et les performances sont étonnamment proches de ce qui fut annoncé à l'époque pour le GPU de la PS3, ce qui laissa fortement penser que tout était prêt du côté du GPU de cette console nouvelle génération (contrairement à d'autres composants comme le "Cell", le Processeur conçu conjointement par IBM, Sony et Toshiba).

Le 14 décembre 2005 NVIDIA annonce le rachat et la fusion de ULi Electronics Inc., pour environ 52 millions de dollars US, afin de renforcer sa division chipsets.

En 2007, NVIDIA introduit l'environnement de développement CUDA.

Le 7 novembre 2008, l'entreprise voit son chiffre d'affaires diminuer de presque 20 % lors de la publication des résultats financiers pour le troisième trimestre de l'année fiscale 2009. En 2008, la société a réalisé un chiffre d'affaires de 3,4 milliards de \$US et se classe parmi les cinq premiers fabricants de puces dits fabless, ATi.

En 2008, Nvidia a profité de sa présence du Mobile World Congress à Barcelone pour présenter un processeur à destination des terminaux mobiles « multimédia ». Baptisée APX 2500, cette puce, cadencée à 750 MHz et gravée à 65 nm est composée d'un cœur ARM11 (256 Kio de cache de second niveau) ainsi que d'une partie graphique de génération GeForce 6. Elle est capable de décoder des flux HD (720p) qu'elle peut transférer à un téléviseur via HDMI, alors qu'elle est capable de traiter des images de 12 mégapixels.

Depuis mars 2012, Nvidia commercialise sa nouvelle architecture Kepler, dont l'objectif est de diviser par deux la consommation tout en conservant les mêmes performances par rapport à l'architecture Fermi, avec la GTX 660ti, la GTX 670, la GTX 680 (carte mono-GPU) et la GTX 690 (carte bi-GPU).

Le 6 janvier 2013, à l'occasion du Consumer Electronics Show annuel, la firme dévoile la première console de jeux vidéo de son histoire: Project Shield, une console portable embarquant le processeur Tegra 4, et une sortie TV HDMI.

De nos jours, NVIDIA et AMD (anciennement ATI Technologies Inc.) prétendent tous deux fournir la solution la plus performante sur le marché des processeurs graphique. Aussi les concurrents s'affronte sur le segment de multi-monitoring (Surround et 3D-Surround, 3 écrans chez Nvidia et EyeFinity chez AMD). Par contre, NVidia reste la seule entreprise à proposer une solution viable de Cloud-gaming, avec ses GeForce GRID. Au niveau des applications professionnelles (calcul hautes performances...), NVidia a pris une longueur d'avance sur Amd en proposant ses cartes Tesla pour serveurs. Il va sans dire que NVIDIA et Amd se livrent concurrence féroce pour le contrôle du marché des cartes graphiques dédiées.

4.2 AMD

Array Technologies Incorporated, dont l'acronyme ATI est bien plus usité, fut fondée en janvier 1985 par Kwok Yuen Ho, un émigré chinois arrivé au Canada en 1984 avec deux autres de ses compatriotes. Les trois hommes issus du monde informatique décident de baser la société à Markham et la dotent d'un logo blanc sur fond rouge.

Les débuts furent très difficiles, notamment du fait du manque de renommée de la firme. Mais au troisième trimestre 1987, la société finalisa l'EGA Wonder et la VGA Wonder, ses deux premières cartes graphiques. Le résultat fut plus ou moins probant : la société réussit néanmoins à se faire une petite place dans le domaine des cartes d'extension.

Peu après, en 1989, ATI se lance dans le consortium du standard VESA, afin d'établir de nouveaux standards dans l'affichage graphique.

Au troisième trimestre 1991, ATI présenta sa nouvelle carte : La Mach8. Cette carte était dotée de performances extraordinaires pour l'époque (1024×768×256) (ce qui signifie que la puce était capable d'afficher une image de 1024 pixels de long sur 768 pixels de haut en 256 couleurs) et était capable de travailler indépendamment du micro-processeur.

En 1992, la Mach32 voit le jour. Gentille évolution de sa grande sœur, elle permet tout de même d'augmenter de manière phénoménale les capacités pour atteindre un 800×600 en 65 536 couleurs. Cette carte propose même une légère optimisation de la lecture MPEG (lecture de films plus fluide). C'est durant le courant de cette même année qu'ATI débute sa mondialisation, avec l'ouverture d'une succursale à Munich.

Au mois de novembre 1993, ATI s'introduit à la bourse de Toronto, pour le meilleur, puisque cette arrivée permet au manufacturier canadien de s'envoler dans le domaine graphique.

En 1994, ATI continue sur sa lancée et sort la fantastique Mach64, capable de sortir des images en 1024×768 et 65 536 couleurs, ou même 800×600 en 16 millions de couleurs, ce qui, pour l'époque, était assez phénoménal.

Partie 5 : Les Technologies

5.1 Les technologies Nvidia

PhysX : NVIDIA PhysX est un moteur de physique puissant qui permet d'obtenir des effets physiques en temps réel dans les jeux pour PC et console les plus pointus. Le logiciel PhysX a été largement adopté par plus de 150 jeux, est utilisé par plus de 10 000 développeurs de tous types et est pris en charge sur la Playstation 3 de Sony, la Xbox 360 de Microsoft et Nintendo Wii et PC.



SLI : Permettant de raccorder plusieurs cartes graphiques à un seul PC. Cela est surtout utile à ceux qui recherchent un maximum de qualité dans les jeux, ou peut servir afin d'optimiser son système à moindre coût.

3DVision Surround : Permet d'utiliser jusqu'à 3 moniteurs simultanément reliés à deux cartes graphiques (SLI) afin d'offrir une immersion 3D stéréoscopique à des résolutions jamais atteintes auparavant.

Cuda : Langage de programmation très avancé permettant à de nombreux logiciels d'utiliser la carte graphique pour d'autres usages.

3D Vision : Système permettant de profiter, sur des moniteurs ou vidéo projecteur compatibles, d'image en 3D via une paire de lunette spéciale

GPUDirect : cette technologie garantie une communication plus rapide entre le GPU et les autres périphériques du bus PCI en réduisant la charge du CPU.

5.2 Les technologies ATI / AMD

Eyefinity : Technologie permettant d'accéder a un affichage composé de 6 moniteurs maximums reliés sur une même carte graphique très puissante.

Stream : Equivalent de Cuda chez Nvidia, ce langage est, pour le moment encore, légèrement en retard sur son homologue et se trouve, par là même, un peu moins présent dans les logiciels.

Crossfire : Technologie similaire au SLI de son concurrent, permettant au sein d'un seul ordinateur d'utiliser plusieurs cartes graphiques afin d'augmenter les performances.



Partie 6 : La mémoire

6.1 Détermination de la quantité de mémoire

La quantité de mémoire vidéo nécessaire pour stocker l'image à afficher dépend de la définition choisie pour l'affichage, le nombre de couleurs est fonction du nombre de bits utilisés pour le codage de la couleur.

Nombre de bits	Nombre de couleurs	
1	$2^1 =$	2
4	$2^4 =$	16
8	$2^8 =$	256
15	$2^{15} =$	32 768
16	$2^{16} =$	65 536
24	$2^{24} =$	16 777 216
32	$2^{32} =$	4 294 967 296
64	$2^{64} =$	281 474 976 710 656

Tableau 1⁵ : nombre de couleurs affichées en fonction de bits

Pour obtenir la quantité de mémoire nécessaire, il faut multiplier le nombre de pixels utiles par le nombre de bits par couleur par pixel et diviser le tout par huit pour passer en octets (1 octet = 8 bits).

Exemple	Calcul de la quantité de mémoire nécessaire pour afficher avec une définition de 640 × 480 et 16 couleurs (2^4).
Solution	Quantité de mémoire = $\frac{(640 \times 480) \times 4 \text{ bits}}{8 \text{ bits/octet}} = 153600 \text{ octets} = 150 \text{ kio}$
Rappel	1 Kio = 1 024 octets → $\frac{153600}{1024} = 150$

Tableau 2⁶ : calcul de la quantité de mémoire nécessaire

⁵ Source : Wikipédia

⁶ Source : Wikipédia

Définition en pixels	16 couleurs	256 couleurs	32 768 couleurs	65 536 couleurs	16 777 216 couleurs	4 294 967 296 couleurs
640 × 480	150 Kio	300 Kio	563 Kio	600 Kio	900 Kio	1 200 Kio
800 × 600	235 Kio	469 Kio	879 Kio	938 Kio	1 407 Kio	1 875 Kio
1 024 × 768	384 Kio	768 Kio	1 440 Kio	1 536 Kio	2 304 Kio	3 072 Kio
1 280 × 1 024	640 Kio	1 280 Kio	2 400 Kio	2 560 Kio	3 840 Kio	5 120 Kio
1 600 × 1 200	938 Kio	1 875 Kio	3 516 Kio	3 750 Kio	5 625 Kio	7 500 Kio
1 920 × 1 080	1 012 Kio	2 025 Kio	3 797 Kio	4 050 Kio	6 075 Kio	8 100 Kio

Tableau 3⁷ : quantité de mémoire en fonction de la résolution et du nombre de couleurs

6.2 Les différents types de mémoire

La GDDR 5 : C'est la mémoire permettant d'offrir le plus de bande passante. On la retrouve sur toutes les cartes haut de gamme de dernière génération depuis les HD 4000 chez ATI et les GTX 400 chez Nvidia.

La GDDR 3 : Bien que légèrement dépassée, elle est tout à fait capable d'offrir de bonnes performances comme nous avons pu le voir sur les GeForce GTX 200 de Nvidia qui était capable de rivaliser avec les Radeon HD 4800. Elle est toujours présente sur des cartes moyennes/bas de gamme.

La GDDR 2 : Ce type de mémoire disparaît doucement, mais se retrouve encore maintenant sur des cartes dédiées à la bureautique voire même à la lecture de vidéo HD.

Un point important à retenir: une mémoire de taille disproportionnée (au-delà 1 Go) est rarement nécessaire sauf pour ceux jouant à des résolutions d'écran minimum de 1920x1080.

⁷ Source : wikipédia

Partie 7 : Composants d'une carte graphique

- Il y a le processeur graphique appelé GPU (*Graphical Processing Unit*). Ce processeur constitue le cœur de la carte graphique, son rôle est de traiter les images selon la profondeur de codage utilisée et de sa résolution. C'est un processeur qui obtient notamment de la 3D. Parfois le GPU peut être parfois surmonté d'un ventilateur et d'un radiateur pour pouvoir gérer la température de la machine.

- Il y a la mémoire vidéo elle permet de conserver les images traitées par le GPU avant l'affichage. Plus la mémoire est importante au niveau de la quantité, alors plus la carte graphique pourra alors gérer plus de textures lors des scènes 3D.

- Il y a le RAMDAC (*random access memory digital-analog converter*) son rôle est de convertir des images numériques enregistrer dans le frame buffer qui sont envoyés au moniteur. Le RAMDAC dépend de la fréquence qui détermine le taux de rafraichissement que la carte graphique peut se permettre de supporter. Le taux de rafraichissement est exprimé Hertz (*Hz*).

- Il y a le BIOS vidéo c'est un programme intégré à une mémoire morte (*ROM*) ce programme contient des informations sur la cartes graphiques comme les modes graphiques que la carte peut supporter, mais il est aussi utilisé au démarrage de la carte graphique.

- Il y a l'interface, c'est le type de bus que l'on utilise pour pouvoir connecter la carte graphique à la carte mère. Le bus du port graphique accéléré est conçu pour autoriser un important débit de données qui nécessite à l'affichage 3D ou des séquences vidéo. Par la suite le bus AGP est remplacé par le bus PCI Express (*Peripheral Component Interconnect Express*) qui est bien plus performant que celui-ci.

Partie 8 : Les connectiques

8.1 VGA

La plupart des cartes graphiques ont un connecteur VGA 15 broches (3x5 broches, Mini Sub-D) le connecteur est très souvent de couleur bleue qui permet la connexion d'un écran d'ordinateur.



8.2 DVI

Le digital vidéo interface, est lié à certaines cartes graphiques, ce qui permet d'envoyer des données numériques aux écrans qui supportent. Cela peut permettre d'éviter des conversions numérique-analogique.



8.3 S-Video (Sony Video)

Il y a de plus en plus de cartes graphiques qui commencent à être équipées de ce genre de prise son rôle est de permettre à relier un ordinateur sur une télévision. Elle est communément appelée : prise télé



8.4 HDMI

Signifie interface multimédia haut définition, c'est une interface qui permet le transfert des données audio et vidéo qui ne sont pas compressées en haute définition. Elle permet de connecter de source audio et vidéo tel qu'un lecteur DVD ou Blu-ray, un ordinateur, une console de jeu,... HDMI peut supporter la haute définition comme la définition standard. Plusieurs versions existent tel que la 1.0 jusque la 1.3 qui elle permet de connecter des appareils de très haute définition. Il y a trois types de connecteur HDMI :

Type A : Il est utilisé dans la plupart des cas, il dispose de 19 broches.

Type B : Réserver particulièrement aux appareils de hautes définitions, celui-ci dispose de 29 broches.

Type C : Destiner aux appareils portables, c'est un format réduit mais dispose également autant de broches que le type A



8.5 Multi-écrans

Equipées de plusieurs branchements les cartes graphiques, permettent de connecter deux écrans à un ordinateur pour pouvoir agrandir son espace de travail par exemple avec un DVI et un VGA ou deux DVI. Lorsque l'on utilise beaucoup de programmes ou de fenêtres en même temps cela est très utile.



Partie 9 : Les cartes accélératrices 3D

Il y a 4 étapes pour calculer comment une scène 3D se déroule :

- 1) Le script : Mise en place des éléments
- 2) La géométrie : Création d'objets simples
- 3) Le setup : découpage en triangles 2D
- 4) Le rendering : Plaquage des textures

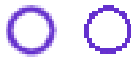
Lorsque la carte accélératrice 3D calcule ces différentes étapes elle-même, alors la carte graphique ne doit pas se charger de se travail donc l'affichage est bien plus rapide.

Le début de ces cartes accélératrices, n'utilisaient que la quatrième étapes, donc la processeur central s'occuper pour les autres étapes, donc l'affichage était bien plus lent, mais maintenant que les cartes possèdent un « setup engine » qui lui s'occupe des deux dernières étapes. Par exemple : Un Pentium II à 266 Mhz qui se charge des 3 premières étapes alors il peut calculer 350 000 polygones par secondes, mais si il calcul que les 2 premières alors, il peut atteindre 750 000 polygones par secondes. Une preuve que ces cartes déchargent le processeur central.

Dans le domaine du 2D, le bus AGP n'est d'aucune amélioration car le type de bus est lui aussi important. Les cartes qui utilisent le bus AGP au lieu d'un bus PCI alors elles sont plus performantes car la mémoire vive est reliée par le bus AGP donc ce qui lui donne une bande passante beaucoup plus importante que la PCI.

De nos jours, pour augmenter l'accélération de calcul du 3D, certains ordinateurs possèdent plusieurs cartes graphiques dans celui-ci. C'est ce qu'on appelle un multi-GPU.

Partie 10 : Fonctions accélératrices 3D et 2D

Terme	Définition
2D Graphics	Affiche une représentation d'une scène selon 2 axes de référence (x et y)
3D Graphics	Affiche une représentation d'une scène selon 3 axes de référence (x, y et z)
Alpha blending	<p>Le monde est composé d'objets opaques, translucides et transparents. L'alpha blending est une manière d'ajouter des informations de transparence à des objets translucides. Cela est fait en effectuant un rendu des polygones à travers des masques dont la densité est proportionnelle à la transparence des objets. La couleur du pixel résultant est une combinaison de la couleur du premier plan et de la couleur de l'arrière-plan. L'alpha a généralement une valeur comprise entre 0 et 1 calculée de la manière suivante:</p> $\text{nouveau pixel} = (\text{alpha}) * (\text{couleur du premier pixel}) + (1 - \text{alpha}) * (\text{couleur du second pixel})$
Alpha buffer	C'est un canal supplémentaire pour stocker l'information de transparence (Rouge-Vert-Bleu-Transparence).
Anti-aliasing (appelé aussi anti-crênelage)	<p>Technique permettant de faire apparaître les pixels de façon moins crénelée.</p> 
Effets atmosphériques	Effets tels que le brouillard ou bien l'effet de distance, qui améliorent le rendu d'un environnement.
Bitmap	Image pixel par pixel
Bilinear filtering	Permet de fluidifier le passage d'un pixel d'un endroit à un autre (lors d'une rotation par exemple)
BitBLT	C'est l'une des fonctions d'accélération les plus importantes, elle permet de simplifier le déplacement d'un bloc de données, en prenant en compte les particularités de la mémoire-vidéo. Elle est par exemple utilisée lors du déplacement d'une fenêtre
Blending	Combinaison de deux images en les ajoutant bit-à-bit
Bus Mastering	Une fonction du bus PCI permettant de recevoir directement des

	informations de la mémoire sans transiter par le processeur
Correction de perspective	Une méthode pour faire du mappage (enveloppement) avec des textures (texture mapping). Elle prend en compte la valeur de Z pour mapper les polygones. Lorsqu'un objet s'éloigne de l'objectif, il apparaît plus petit en hauteur et en largeur, la correction de perspective consiste à dire que le taux de changement dans les pixels de la texture est proportionnel à la profondeur.
Depth Cueing	Baisse l'intensité des objets s'éloignant de l'objectif
Dithering	Permet d'archiver des images de qualité 24-bit dans des tampons plus petits (8 ou 16 bits). Le dithering utilise deux couleurs pour en créer une seule
Double buffering	Une méthode utilisant deux tampons, une pour l'affichage, l'autre pour le calcul du rendu, ainsi lorsque le rendu est fait les deux tampons sont échangés.
Flat shading ou Constant shading	Assigne une couleur uniforme sur un polygone. L'objet ainsi rendu apparaît facettisé.
Fog	Utilise la fonction blending pour un objet avec une couleur fixe (plus il s'éloigne de l'objectif, plus cette fonction est utilisée)
Gamma	Les caractéristiques d'un affichage utilisant des phosphores sont non-linéaires : un petit changement de la tension à basse tension crée un changement dans l'affichage au niveau de la brillance, ce même changement à plus haute tension ne donnera pas la même magnitude de brillance. La différence entre ce qui est attendu et ce qui est mesuré est appelée Gamma
Gamma Correction	Avant d'être affichées, les données doivent être corrigées pour compenser le Gamma
Gouraud Shading (lissage Gouraud)	Algorithme (portant le nom du mathématicien français qui l'a inventé) permettant un lissage des couleurs par interpolation. Il assigne une couleur à chaque pixel d'un polygone en se basant sur une interpolation de ses arêtes, il simule l'apparence de surfaces plastiques ou métalliques.
Interpolation	Façon mathématique de régénérer des informations manquantes ou endommagées. Lorsqu'on agrandit une image par exemple, les pixels manquants sont régénérés par interpolation.
Line Buffer	C'est un tampon fait pour mémoriser une ligne vidéo
Lissage Phong	Algorithme (portant le nom de Phong Bui-Tong) permettant un lissage des couleurs en calculant le taux de lumière en de nombreux points d'une surface, et en changeant la couleur des pixels en

	fonction de la valeur. Il est plus gourmand en ressources que le lissage Gouraud
MIP Mapping	C'est un mot provenant du latin "Multum in Parvum" qui signifie "plusieurs en un". Cette méthode permet d'appliquer des textures de différentes résolutions pour des objets d'une même image, selon leur taille et leur distance. Cela permet entre autres de mettre des textures de plus haute résolution lorsqu'on se rapproche d'un objet.
Projection	C'est le fait de transformer (en le réduisant) un espace en 3 dimensions en un espace en 2 dimensions
Rasterisation	Transforme une image en pixels
Rendu (Rendering)	C'est le fait de créer des images réalistes sur un écran en utilisant des modèles mathématiques pour le lissage, les couleurs ...
Rendering engine	Partie matérielle ou logicielle chargée de calculer les primitives 3D (Généralement des triangles)
Tesselation ou facettisation	Le fait de calculer des graphiques en 3D peut être divisé en 3 parties: la facettisation, la géométrie et le rendu. La facettisation est la partie consistant à découper une surface en plus petites formes, en la découpant (souvent en triangles ou en quadrilatères)
Texture Mapping	Consiste à stocker des images constituées de pixels (texels), puis à envelopper des objets 3D de cette texture pour obtenir une représentation plus réaliste des objets
Tri-linear filtering	Basé sur le principe du filtrage bilinéaire, le filtrage trilineaire consiste à faire une moyenne de deux niveaux de filtrage bilinéaire.
Z-buffer	Partie de la mémoire qui stocke la distance de chaque pixel à l'objectif. Lorsque les objets sont rendus à l'écran, le rendering engine doit supprimer les surfaces cachées.
Z-buffering	C'est le fait de supprimer les faces cachées en utilisant les valeurs stockées dans le Z-buffer

Partie 11 : Les différents types de cartes graphiques

Les cartes graphiques intégrées : Elles sont très souvent implantées dans les ordinateurs portables, elles sont peu performantes et possèdent rarement les améliorations 3D, elles ne permettent pas de pouvoir jouer à des jeux qui nécessitent des performances.

Les cartes graphiques PCI : Sur les cartes mères, ayant un port PCI, ce sont des cartes qui se commercialisent de plus en plus, et qui selon leurs marques et le processeur intégrés à la carte, différencient leurs performances. Ce type de cartes permet de booster un ordinateur qui a plusieurs années derrière lui et qui ne bénéficie pas l'AGP.

Les cartes graphiques AGP : La différence entre la carte PCI et AGP, le port AGP, qui se situait sur les cartes mères selon l'ancienneté de ce dernier, elle pouvait être en 4X ou en 8X. Mais quasi tous les processeurs sont passés au dessus, et même se faire dépasser par le PCI express. Posséder une carte AGP était seulement une question de vitesse comparé à la PCI. Mais l'AGP reste plus rapide qu'une carte de type PCI.

Les cartes graphiques PCI-Express : La carte PCI qui se branche que sur un port PCI, la PCI express avec cette vitesse et ces performances on atteint une qualité d'images en jeux qui est énorme ainsi qu'un meilleur temps de calcul pour les applications 3D.

Conclusion :

Au début, les cartes graphiques étaient conçues pour afficher de textes. Au fil des années, les technologies ont évoluées fortement, les carte graphique de nos jours permettent de rendre des jeux virtuels plus réel, de faire des montages vidéo, de gérer la 3D, etc. De nombreux constructeur on abandonner ou n'ont tout simplement pas étés à la hauteur des deux géants de ce marché : Nvidia et AMD. Les cartes graphiques sont devenue tellement importantes que rares sont les ordinateur qui en sont totalement dépourvus. Pour ces derniers, les constructeurs intègrent des chipsets graphiques. A côté des cartes graphiques pour particulier, il existe aussi des cartes pour professionnels dont les performances sont titanesques. De nombreuses technologies ont étés développées par les constructeurs pour partager les tâches entre les différents périphériques mais aussi pour offrir aux utilisateurs un meilleur rendu visuel.

Sources

- www.wikipedia.com
- www.commentcamarche.net
- www.clubic.com
- amis proches

