

ELECTRONIQUE ET COMPOSANTS DES SYSTEMES

Chapitre 7. Les cartes Graphiques & Les écrans

I Cartes Graphiques :

Définition :

Une **carte graphique** ou **carte vidéo** (anciennement une **carte VGA**), est une carte d'extension d'ordinateur dont le rôle est de produire une image affichable sur un écran.

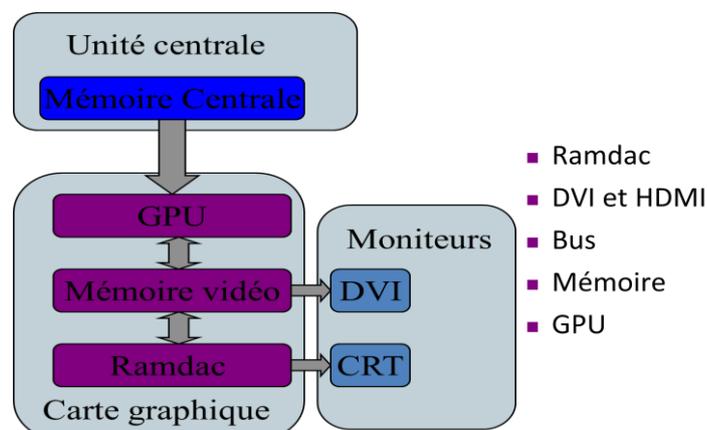
La carte graphique envoie à l'écran des images stockées dans sa propre mémoire, à une fréquence et dans un format qui dépendent d'une part de l'écran branché et du port sur lequel il est branché et de sa configuration interne d'autre part.

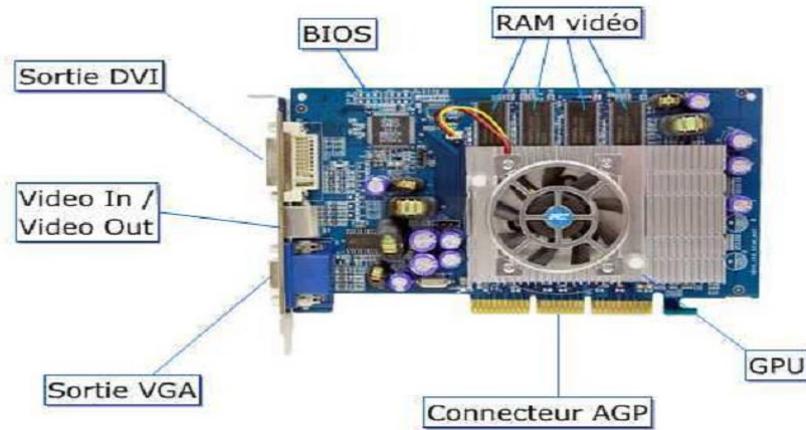
Rôle :

- Envoi de pixels graphique à un écran,
- manipulations graphiques simples comme par exemple:
 - déplacement des blocs (curseur de la souris par exemple) ;
 - calcul de scènes graphiques complexes en 3D.

Composants :

La carte graphique est un système informatique à lui seul. On y retrouve en effet un processeur, de la RAM, des entrées/sorties et même un BIOS comme sur une carte mère.





Le processeur graphique (GPU : *Graphical Processing Unit*, ou VPU pour *Visual*)

Un processeur graphique chargé de traiter les images en fonction de la résolution et de la profondeur de codage. Il est parfois surmonté d'un radiateur et d'un ventilateur.

Il sert à libérer le micro-processeur de la carte mère en prenant en charge les calculs spécifiques à l'affichage et la coordination de graphismes 3D.

La mémoire vidéo conserve les données numériques qui doivent être converties en images par le processeur graphique et les images traitées par le processeur graphique avant leur affichage.

Le RAMDAC (*Random Access Memory Digital-to-Analog Converter*) convertit les images stockées dans la mémoire vidéo en signaux analogiques à envoyer à l'écran de l'ordinateur. Il est devenu inutile avec les sorties DVI (numériques).

Le BIOS vidéo est à la carte graphique ce que le BIOS est à la carte mère. C'est un petit programme enregistré dans une mémoire morte (ROM, pour *Read Only Memory*) qui contient certaines informations sur la carte graphique (par exemple, les modes graphiques supportés par la carte) et qui sert au démarrage de la carte graphique.

La connexion à la carte mère se fait à l'aide d'un port greffé sur un bus. plusieurs technologies se sont succédé pour satisfaire les besoins de vitesse de transfert sans cesse

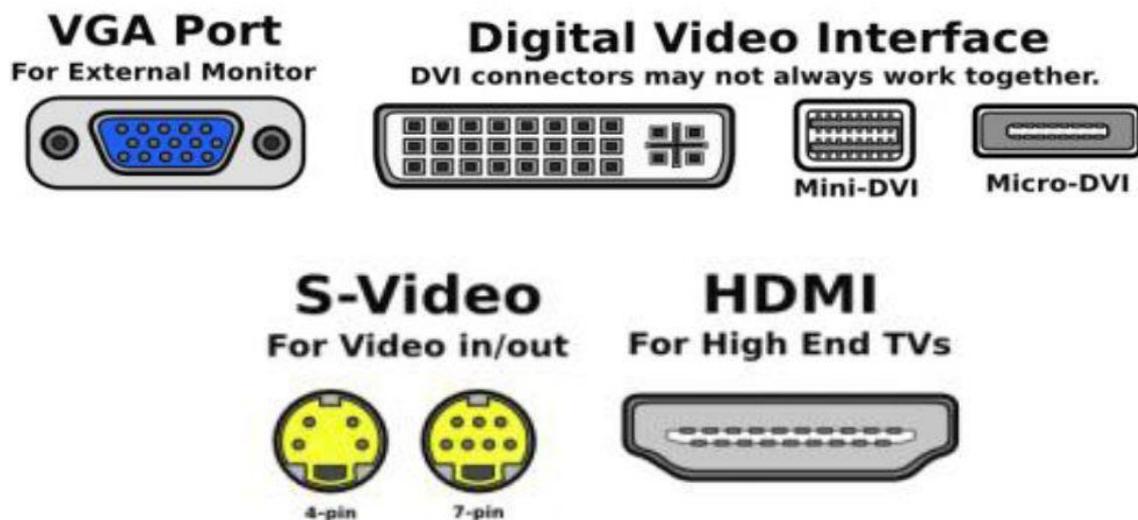
croissants des cartes graphiques : exemples de ISA, PCI, AGP, PCI expresse, le bus USB, de nouvelles cartes graphiques externes, haut débit de bus USB.2 et USB.3, permettant d'afficher un nombre d'images par seconde suffisant pour permettre l'affichage de vidéos en mode plein écran.

Interfaces et connecteurs des cartes graphiques :

Interface : type de bus utilisé pour connecter la carte graphique à la carte mère. Bus AGP et PCI Express = meilleures performances que le bus AGP.

Connecteurs :

- **VGA** (ou SUB-D15 = 3 séries de 5 broches)
- **DVI** (Digital Video Interface) : Envoie aux écrans des données numériques afin d'éviter la conversions vers /de l'analogique.
- **S-Vidéo** : De plus en plus de cartes sont équipée d'une prise S-Video pour afficher sur télévision (appelée aussi prise télé : notée « TV-out »).
- **HDMI** (High-Definition Multimedia Interface) rassemble sur un même connecteur à la fois les signaux vidéo et audio. Extension de DVI, remplace (Péritel, S-Video).



Types de carte graphique :

Deux types de carte :

- **Carte intégrée** : directement intégrée à la carte-mère (pont-nord) ou dans le processeur (moins couteux mais performances limitées)
- **Carte non intégrée** : une carte additionnelle qui dispose de sa propre mémoire, pour plus de puissance.

Détermination de la quantité de mémoire vidéo

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
4	16
8	256
16	65 536
24	16 777 216
32	4 294 967 296
48	281 474 976 710 656
64	18 446 744 073 709 551 616

La quantité de mémoire nécessaire est simplement le **nombre de pixels utiles** multiplié par le **nombre de bits pour la couleur par pixel**. On divise le tout par huit pour passer en octets (1 octet = 8 bits)

II Les écrans :

Un **écran d'ordinateur** est un périphérique de sortie vidéo d'ordinateur. Il affiche les images générées par la carte graphique de l'ordinateur. Grâce au taux de rafraîchissement d'écran élevé, il permet de donner l'impression de mouvement.

La fréquence de rafraîchissement est définie par le nombre d'images s'affichant sur l'écran par seconde. Cette valeur varie généralement entre 50 et 165 Hz sur certains écrans haut de gamme. Plus cette fréquence est élevée, meilleur est le confort visuel.

Ce taux se mesure en hertz (Hz), par exemple une TV 50Hz diffuse 50 images chaque seconde.

Caractéristique de l'écran :

Taille de l'écran :

Est la Mesure de la diagonale en pouces (1pouce = 2,54 cm)

Tailles courantes : 15 ; 17 ; 19 ; 20 ; 21 ... pouces

Format de l'image = rapports largeur / hauteur = 4/3 , 5/4 , 16/9 et 16/10

Résolution / Définition

Ces deux termes désignent les dimensions d'une image ou d'un écran, la densité des points pour l'affichage sur un écran ou lors d'une impression ou d'un scan.

Les dimensions (définition) des images ou des écrans sont données en pixels :

(Largeur * hauteur)

- La densité des points (résolution donnée en points par unité de surface est le plus souvent exprimée en points par unité de longueur. Pour les écrans comme pour les imprimantes ou les scanners elle s'exprime en **ppp** = *points par pouce* ou en **dpi** = *dots per inch*.

Taille du pixel élémentaire

La taille du pixel élémentaire mesure la finesse avec laquelle les caractères et les lignes sont tracés. Un pixel large donne l'impression d'une image photographique avec une mauvaise mise au point.

Les pixels anciens ont un diamètre de 0.45 millimètre. En espace de 20 ans, on note l'évolution suivante : 0.45, 0.35, 0.30, 0.28, 0.26, 0.25, 0.22 millimètre.

A titre indicatif, les définitions en télévision sont les suivantes :

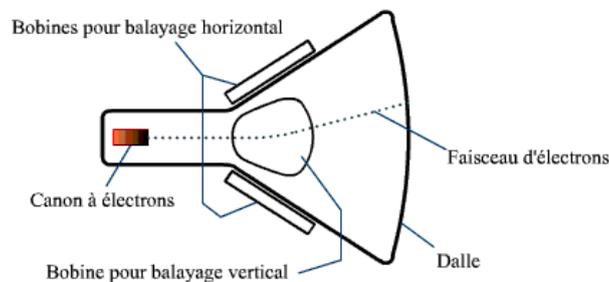
- SD=576 lignes * 720 pixels,
- HD=720 lignes * 1280 pixels,
- Full HD 1080 * 1920

Le nombre d'images effectuées par seconde s'appelle le **taux de rafraîchissement**. Pour stabiliser une image et créer un confort visuel avec un écran d'ordinateur, le taux de rafraîchissement doit dépasser 70 à 85 images par seconde.

Les couleurs Elles sont obtenues à partir de la synthèse additive des trois couleurs de base RVB (rouge, vert, bleu) (*RGB - Red, Green, Blue*). La modulation de l'intensité de chacun des trois faisceaux d'électron permet de rendre presque toutes les couleurs.

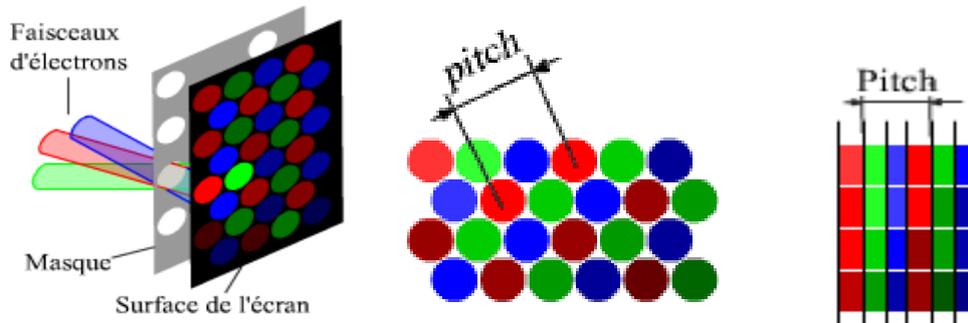
Exemples d'écrans :

L'écran à tube cathodique CRT (Cathodic Ray Tube) : L'écran CRT (*Cathodic Ray Tube*) est un "tube" de verre épais mis sous vide. A l'arrière trois canons à électrons projettent des faisceaux d'électrons vers les luminophores (particule de matière qui, lorsqu'elle est bombardée par des électrons émet de la lumière) qui recouvrent la paroi intérieure de la dalle à l'avant du tube.



Tube à masque

Le masque (*shadow mask*) est une feuille métallique perforée placée à proximité de la surface de l'écran de manière à ne laisser passer que les faisceaux d'électrons vers les luminophores de la couleur à laquelle ils sont destinés.



- Pitch

Le pitch ou pas de masque est la distance entre deux luminophores de même couleur. Cette distance est en général de 0,22 à 0,28 mm. Plus cette dimension est petite et plus la résolution de l'image pourra être fine. L'image sera plus nette.

Ecrans LCD (*Liquid Cristal Display*) - Ecran à cristaux liquides

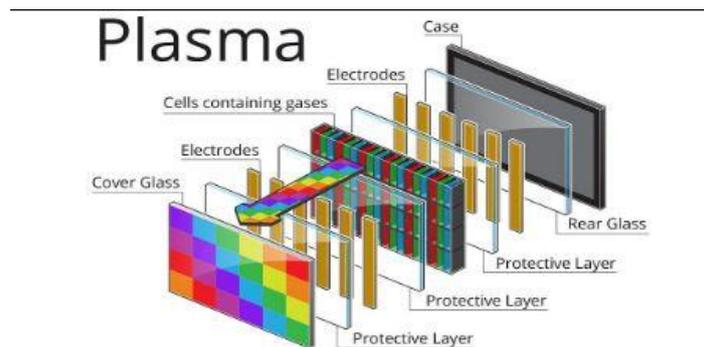
"Cristaux" et "liquides" sont deux termes contradictoires. Ces cristaux ne sont donc pas solides ? Il s'agit d'un liquide où les molécules, de formes particulières, tendent à s'orienter selon des dispositions bien définies (structure cristalline). Il s'agit ici de molécules en forme de bâtonnets qui se superposent dans des plans parallèles mais de manière hélicoïdale (ligne tracée en forme de vis autour d'un cylindre). L'orientation des cristaux liquides est influencée par différents facteurs physiques : la pression et les champs électriques et la température.

Ils sont beaucoup plus légers et occupent très peu de place sur un bureau ; c'est leur énorme avantage surtout pour les grandes tailles (au dessus de 20 pouces), ils sont également plus esthétiques. Les LCD sont exempts de défauts d'affichage car la dalle est totalement plate et les pixels sont bien alignés sur une grille à la différence des tubes cathodiques qui créent les pixels et peuvent ainsi afficher des choses déformées, dans les coins par exemple.



Les écrans à plasma

Les écrans à plasma emploient le principe d'ionisation d'un gaz inerte, sous l'effet d'une haute tension. Chaque pixel est constitué d'une lampe microscopique à décharge. La décharge crée initialement une lumière avec un spectre vers l'ultraviolet. En tapissant l'intérieur des lampes avec des luminophores, on crée de la couleur. La taille du pixel se trouve au voisinage de 0.3 mm et les dimensions des écrans varient entre 21 pouces et 70 pouces. Ce principe est employé dans la confection des écrans d'affichage à dimensions moyennes et grandes. C'est la technologie la plus prometteuse actuelle car les LCD couleur sont limités aux petits formats. La nécessité d'un refroidissement avec des ventilateurs augmente le niveau de bruit des écrans géants.



Les écrans AMOLED :

Cette technique permet la réalisation d'écrans de grandes dimensions, à forte résolution et à plus faible consommation électrique.

AMOLED, pour "Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode", désigne les écrans utilisant une matrice active (elle permet de contrôler chaque pixel indépendamment des autres) et la technologie OLED (diode électroluminescente organique). La matrice active est constituée de pixels qui intègrent un transistor TFT (constitué de couches minces) permettant de les alimenter individuellement en courant. Les pixels contiennent également des couches organiques, qui, associées aux transistors TFT, permettent d'obtenir une diode électroluminescente organique (OLED) pour chacun d'entre eux. La technologie OLED des écrans **AMOLED** offre l'avantage de ne pas nécessiter de rétro-éclairage externe (tubes luminescents, LED). Cela permet notamment d'obtenir des écrans plus fins et de réduire la consommation d'énergie.

