

## Dossier 01 – Périphériques d'affichage

<b>I. PERIPHERIQUES D’AFFICHAGE</b> .....	<b>1</b>
<b>II. ECRANS</b> .....	<b>3</b>
A. LES ECRANS CLASSIQUES .....	3
1. Généralités.....	3
2. Fréquence d’un moniteur et taux de rafraîchissement .....	3
3. La taille des écrans CRT.....	4
B. LES ECRANS PLATS.....	5
1. Technologies.....	5
2. Temps de réponse .....	6
3. Angle de vue.....	6
4. Améliorations .....	6
C. PIXEL – MODES D’AFFICHAGE ET RESOLUTION .....	6
1. Pixels.....	6
2. Le taux de rafraîchissement .....	7
3. Résolution ou définition .....	7
4. Modes d’affichage.....	9
5. La taille mémoire Image.....	9
<b>III. LES CARTES GRAPHIQUE OU CARTE VIDEO</b> .....	<b>10</b>
A. ROLE.....	10
B. FONCTIONNALITES DES COMPOSANTS .....	11
1. Processeur graphique.....	11
2. Mémoire vidéo .....	12
3. Technologie SLI.....	12
C. BUS ET CONNECTEURS.....	12
D. CONNECTEURS EXTERNES .....	13
E. PILOTES DE CARTES GRAPHIQUES .....	13
<b>IV. ELEMENTS LOGICIELS ET COMPLEMENTS</b> .....	<b>14</b>
A. NOTIONS DE POLICES .....	14
B. WYSIWYG .....	14
C. GESTION DES COULEURS .....	15
D. NORMES - ECOLOGIE.....	15
E. REGLAGES OSD.....	15
F. DIRECTX.....	15
<b>V. ELEMENTS DE CHOIX</b> .....	<b>15</b>
A. L’USAGE.....	16
B. COMMULATEURS KVM.....	16

### I. Périphériques d'affichage

Les périphériques d’affichage (écrans ou moniteurs vidéos) sont l’un des éléments fondamentaux des configurations informatiques (avec les périphériques d’acquisition clavier et souris). Ils permettent la restitution à l’utilisateur du dialogue avec les applications informatiques fonctionnant sur l’ordinateur.

Ils permettent, dans certains cas, la soumission d’informations à l’ordinateur (écrans tactiles dans les bornes interactives).

Différentes technologies d’écrans sont utilisées :

- Les écrans classiques : tubes à rayons cathodiques (TRC), d'abord monochromes (vert ou blanc sur fond noir) puis multi chromes (couleurs)
- Les écrans plats : écrans à cristaux liquides (LCD) ou écrans plasma
- Et dans une moindre mesure,
  - Les écrans plasma utilisé essentiellement actuellement en
  - Les cellules d'affichages basées sur des diodes, utilisées plutôt dans les milieux industriels.

L'affichage sur l'écran est piloté par des circuits intégrés souvent directement intégrés sur la carte mère. Il est cependant souvent nécessaire d'ajouter une carte vidéo spécialisée, enfichée sur un connecteur d'extension, pour permettre une qualité d'affichage supérieure et un traitement plus rapide d'images complexes : cas des stations graphiques utilisées pour la CAO/DAO (Conception Assistée par Ordinateur/ Dessin Assisté par Ordinateur), la conception des jeux vidéos ou, pour un usage personnel, dans le cadre des jeux vidéos.

Chaque modèle de circuit vidéo (qu'il soit intégré à la carte mère ou enfiché sur un connecteur) est spécifique : le dialogue avec ce circuit va nécessiter l'envoi de signaux qu'il pourra interpréter et donc l'utilisation de programmes auxquels le système d'exploitation va faire appel : ce sont les pilotes de cartes vidéo (ou drivers de carte vidéo).

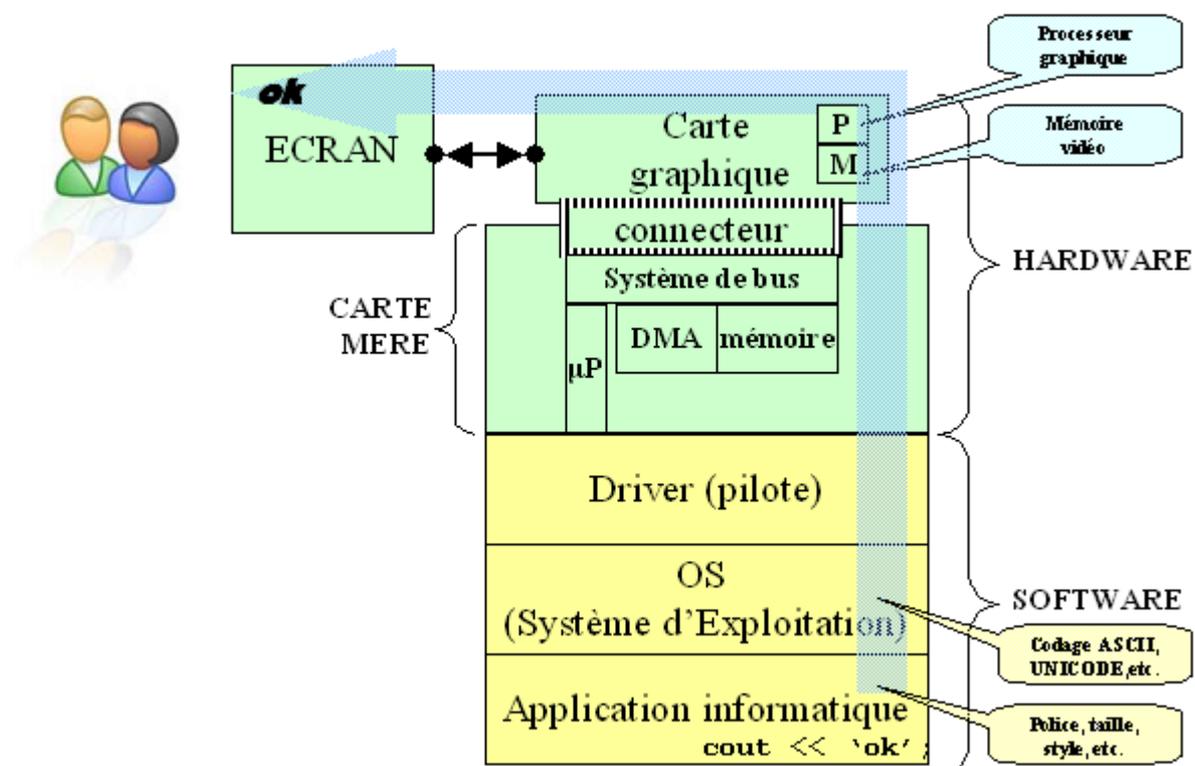


Figure 1 : l'écran restitue à l'utilisateur le dialogue avec l'application

## II. Ecrans

### A. Les écrans classiques

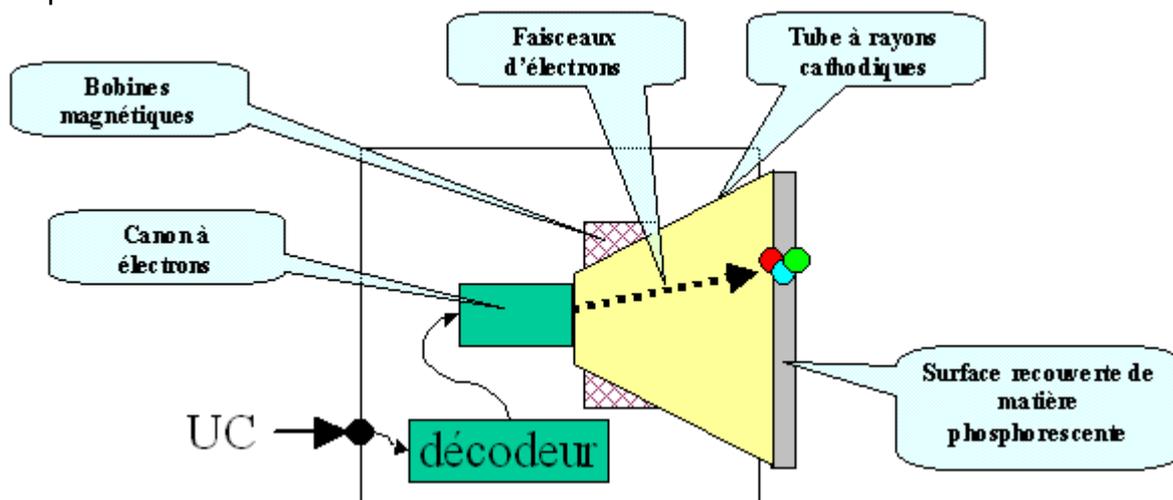


#### 1. Généralités

L'écran classique est constitué d'un **Tube à Rayons Cathodiques, TRC** (*anglais : CRT, Cathodic Ray Tube*), dans lequel on a réalisé le vide. Un ou plusieurs faisceaux d'électrons sont émis par une cathode et guidés par des champs magnétiques, en fonction des signaux reçus de la carte vidéo, vers la surface recouverte d'une matière phosphorescente (verte ou blanche en général).

Dans le cas des écrans 'couleur', la surface est recouverte de groupes de 3 points de matière phosphorescente (rouge, vert et bleu, soit l'appellation RVB) : les **pixels**. Chaque point du pixel peut être 'allumé' par un faisceau d'électrons, la sollicitation de 3 points permettant de produire l'une des couleurs selon l'intensité de sollicitation de chacun des 3 points par 3 faisceaux.

La caractéristique de la matière recouvrant la surface interne des écrans CRT est la **rémanence : persistance de l'affichage** d'un point pendant un certain temps. Il faudra donc émettre un nouveau rayon sur ce point avant que l'œil ne puisse d'apercevoir de son effacement.



#### 2. Fréquence d'un moniteur et taux de rafraîchissement

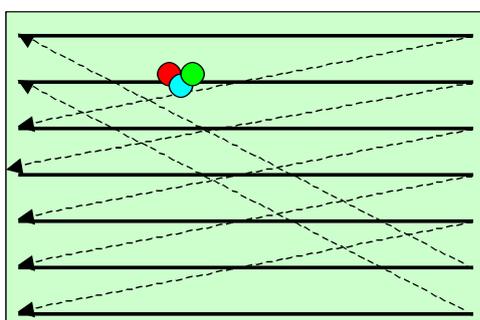
L'image est formée à l'écran grâce au balayage du faisceau sur toutes les lignes de l'écran, en sollicitant ou non chaque point sensible (luminophore). Un balayage de 25 fois par seconde pour la totalité de l'écran, donne à l'œil l'illusion d'une image stable.

La **fréquence de rafraîchissement verticale** est la fréquence à laquelle le faisceau parcourt l'écran.

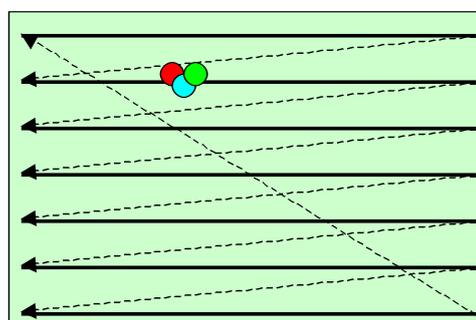
Elle se situe entre 40 et 180 Hz, avec des valeurs moyennes conseillées entre 75 et 100Hz, en fonction des possibilités du moniteur. Des fréquences trop basses font apparaître un scintillement de l'image et sont cause d'une fatigue visuelle importante.

Deux modes de balayage existent :

- Le balayage entrelacé : le faisceau parcourt 2 fois l'écran : la première en passant sur les lignes impaires, la seconde sur les lignes paires.
- Le balayage non entrelacé, majoritairement utilisé aujourd'hui,



Balayage entrelacé  
(parcours impair, puis pair)



Balayage non entrelacé  
(1 seul parcours des lignes)

Figure 2 : modes de balayage entrelacé et non entrelacé

► La **FREQUENCE MAXIMALE D'UN MONITEUR**, exprimée en Hertz (Hz), correspond au nombre de fois par seconde que la surface photosensible peut être parcourue par le faisceau d'électrons. Elle est de l'ordre de 40Hz à 180Hz

► Le **TAUX DE RAFFRAICHISSEMENT** est lié à cette fréquence et correspond au nombre de fois par seconde qu'une image peut être rafraîchie. Un taux de rafraîchissement correct se situe entre 75Hz et 100Hz.

### 3. La taille des écrans CRT

La taille des écrans se mesure en pouces et correspond à la diagonale de l'écran. On trouve des écrans :

- 14 et 15 pouces, obsolète pour le premier, le second est aujourd'hui détrôné par le 17 pouces
- 17 pouces pour un usage courant

- 19, 21 et 24 pouces pour des usages spécifiques en CAO/DAO, en imagerie, conception de jeux, etc.

## B. Les écrans plats



Les Afficheurs à Cristaux Liquides, **ACL**, ou écrans plats, (anglais **LCD**, Liquid Crystal Display) sont en train de remplacer les écrans CRT.

### 1. Technologies

On distingue 2 technologies (ou type de dalle) selon que l'écran nécessite ou pas une source lumineuse (rétro éclairage) pour rendre l'image :

- Les **écrans émissifs** : nécessitent une source lumineuse ; on trouve dans cette catégorie les écrans à cristaux liquides (**LCD**)
- Les écrans non émissifs : ne nécessitent pas de source lumineuse ; on trouve dans cette catégorie les écrans organiques à diodes électroluminescentes (OEL), les écrans plasma et les écrans polymères (écrans souples).

Les écrans à cristaux liquides (afficheurs à cristaux liquides, ACL, Liquid Crystal Display, LCD) utilisent 2 feuilles de matériau polarisant avec une solution de cristal entre les 2. Un courant électrique qui passe dans le liquide provoque l'alignement des cristaux de manière à ce qu'ils bloquent le passage de la lumière émise à l'arrière.

Deux technologies d'écrans LCD ont été développées :

- Les écrans à matrices passives (TN : Twisted Nematic):
  - Chaque pixel est commandé par les électrodes de rangées et de colonnes
  - Un pixel « mort » laisse passer la lumière : apparition d'un point blanc
  - ils offrent un faible angle de vision et laissent place aux écrans à matrice active
- Les **écrans à matrices actives** (TFT : Thin Film Transistor) :
  - chaque pixel est directement commandé par un transistor
  - un pixel « mort » ( ) ne laisse pas passer la lumière : point sombre
  - ils offrent une meilleure qualité d'image

Initialement développés pour les ordinateurs portables, les écrans LCD prennent la place des écrans CRT : leur encombrement et leur poids réduits en font un écran idéal en environnement de bureau.

Les technologies d'écrans non émissifs sont peu employées à l'heure actuelle dans le domaine informatique.

## 2. Temps de réponse

Le temps de réponse pour les écrans TFT, exprimée en millisecondes (ms) conditionne la qualité d'affichage des images animées. Il correspond au temps nécessaire pour qu'un pixel passe du blanc au noir, puis revienne au blanc.

Elle résulte de la somme du temps de montée et du temps de descente. L'affichage est « fluide » si le temps de réponse ne dépasse pas 25 ms et si le temps de descente reste inférieur à 8 ms. Dans le cas contraire, on observe un phénomène de rémanence caractérisée par des traînées.

## 3. Angle de vue

L'angle de vue est une des caractéristiques de l'écran plat. En effet, la qualité de l'image d'un écran LCD dépend aussi de l'angle selon lequel on le regarde.

Une bonne qualité de vision est supérieure à 100°. Elle est souvent précisée avec 2 valeurs : un angle de vision horizontal (sur la largeur) et vertical (sur la hauteur).

## 4. Améliorations

Certains fabricants intègrent de nouvelles techniques permettant d'accroître les performances des écrans TFT, le but étant d'améliorer le confort visuel des utilisateurs.

La **technologie X-Black** développée initialement par Sony pour les portables VAIO (d'autres constructeurs développent des technologies équivalentes) fait partie de ces technologies ; elle apporte une plus grande luminosité, un meilleur contraste et un meilleur angle de visualisation.

# C. Pixel – modes d'affichage et résolution

## 1. Pixels

Le **pixel** (*picture element*) représente l'unité la plus petite affichable sur un écran. Les écrans 'monochromes' comportent un seul point par pixel (affichage ou non), les écrans 'couleur' comportent 3 points, chacun sensible à l'une des 3 couleurs fondamentales (Rouge, Vert, Bleu, d'où le nom RVB, en anglais Red, Green, Blue, RGB), permettant la reconstitution visuelle d'une palette étendue de couleurs.

L'écartement entre chaque pixel caractérise la définition de l'écran : c'est le **pas de masque (pitch)** ou matrice. Sa taille varie entre 0,2mm et 0,3mm, plus elle est petite, meilleure est la définition.

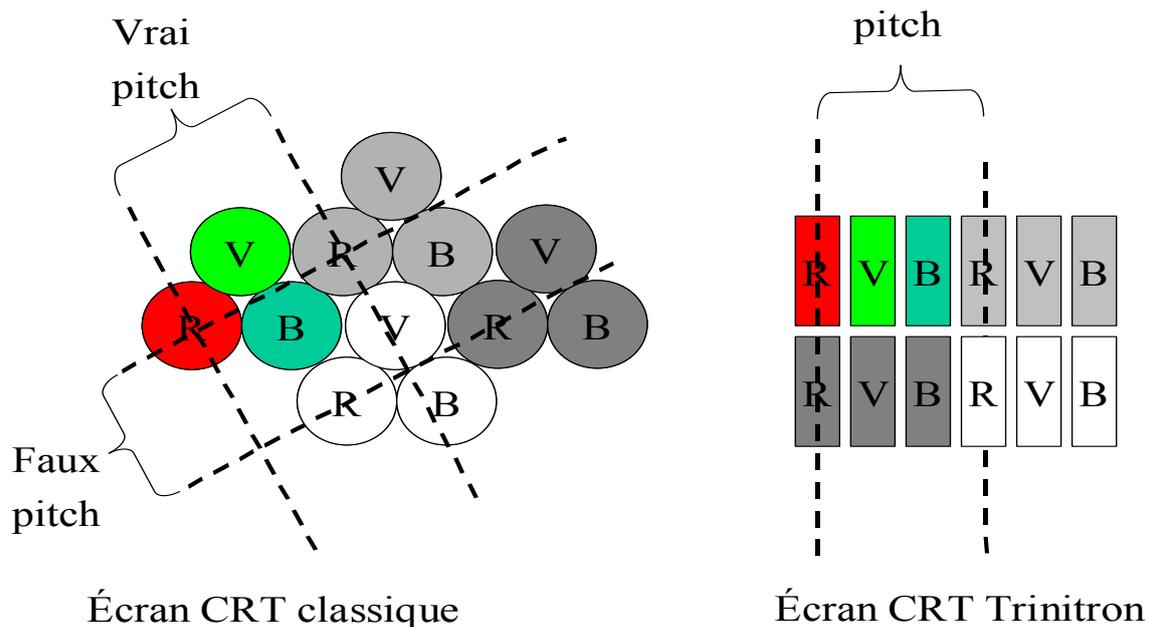


Figure 3 : le pixel, ensemble de 3 luminophores

Vous pouvez remarquer ce principe en vous rapprochant d'une affiche publicitaire, qui, vu de loin, représente une image claire et nette, mais qui, de tout près, montre les points de couleurs qui ont été utilisés pour la construire.

► Le **PAS DE MASQUE** ou **PITCH** représente la distance séparant 2 luminophores. Plus cette distance est petite, meilleure est la qualité de l'image. Un pas de 0,25mm procurera un bon confort d'utilisation, tandis qu'un pas de 0,28mm laissera apparaître une qualité d'image médiocre.

## 2. Le taux de rafraîchissement

Pour un CRT, il s'agit du nombre de fois que le canon à électrons balaie l'écran chaque seconde. 75Hz constituent le strict minimum, 85Hz offrent un bon confort et 100Hz sont l'idéal.

Pour un TFT, cette fréquence correspond au nombre de fois que les transistors sont rafraîchis. En général, il est de 60Hz ou 75Hz, ce qui permet d'afficher réellement 60 ou 75 images par seconde.

## 3. Résolution ou définition

La résolution de l'écran est le paramètre qui détermine la quantité d'informations (mesurée en pixels) qui s'affiche à l'écran : c'est donc le **nombre de pixels par unité de surface**. Une résolution basse, par exemple, 640 x 480, donne l'impression que les éléments affichés sont de grande taille, alors que la zone d'écran est petite. Une résolution élevée, par exemple 1024 x 768, agrandit globalement la zone d'écran, bien que les différents éléments affichés semblent être de petite taille.

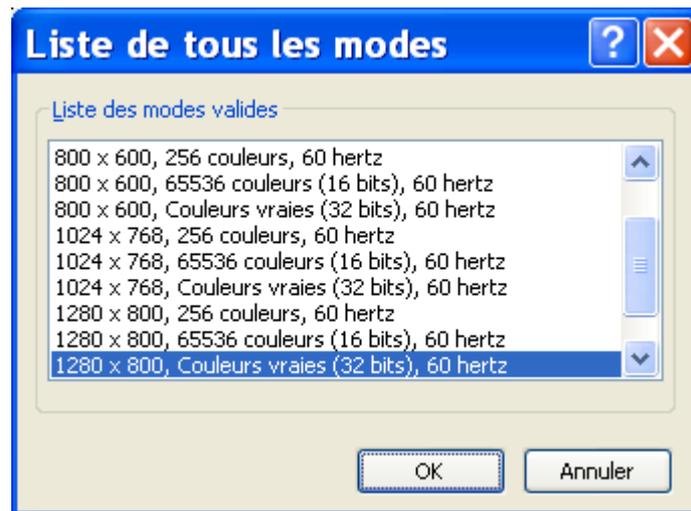


Figure 4 : boîte de dialogue permettant le choix d'un mode d'affichage

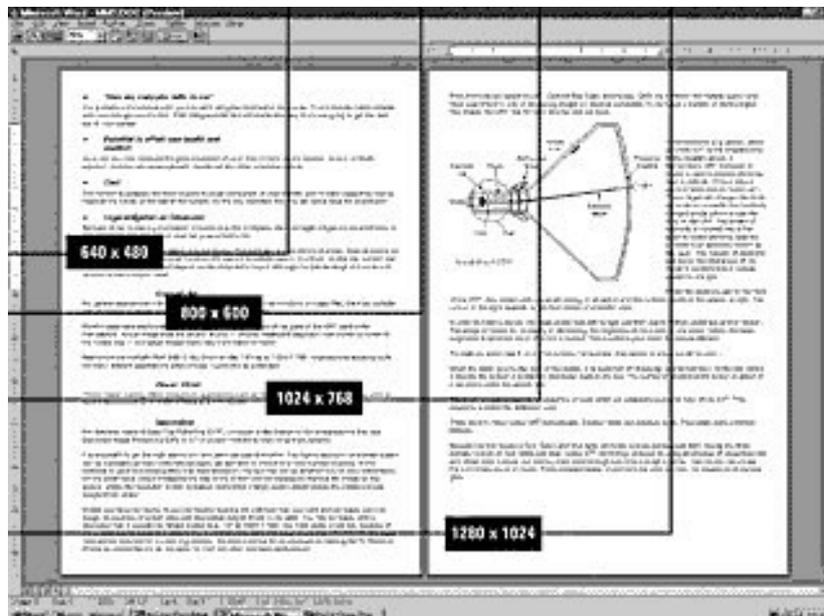


Figure 5 : notion de résolution d'écran

La définition est décrite par le nombre de colonnes et de rangées de pixels qui peuvent être affichées. Par exemple, un écran présentant la valeur 1 280 x 1 024 équivaut à une définition de 1 280 colonnes sur 1 024 rangées

Un écran CRT est capable d'afficher toutes les résolutions intermédiaires entre sa plus faible et sa plus élevées. Un point de l'écran CRT ne correspondant jamais à un pixel mais à un groupe de pixels.

Dans un écran TFT, chaque transistor correspond à un pixel et il ne peut être exploité que dans sa résolution native. Il est donc important de choisir un TFT à la résolution qu'on souhaite utiliser.

Plus un écran est grand, plus il peut supporter une résolution importante. A noter que la diagonale des CRT correspond à la diagonale du tube et non de la surface d'affichage généralement 1 pouce plus petite. Un TFT de 17 pouces offre par contre une diagonale exploitable de 17 pouces.

Les résolutions conseillées en fonction des tailles d'écrans sont les suivantes :

Taille en pouces	CRT	TFT bureau	TFT portable	TFT portable Wide
14	640x480		1024x768	
15	800x600	1024x768	1400x1050	
15,4				1280x800
16			1400x1050 ou 1600x1200	
17	1024x768	1280x1024		1680x1050
19	1280x1024	1280x1024		
20		1600x1200		
22	1600x1200			

Sur un écran LCD, lorsqu'on travaille avec une résolution inférieure à la résolution maximale, comme le nombre de points à afficher ne correspond pas au nombre de points de la dalle LCD, les écrans interpolent l'image, en ajoutant des pixels complémentaires. Mais ils ne le font pas tous très bien, ce qui se traduit par des défauts d'affichage gênants.

#### 4. Modes d'affichage

En lien avec la résolution maximale d'un écran, un certain nombre de standards ont été définis pour normaliser les définitions d'écrans :

- CGA, EGA, HGA, anciens modes qu'on ne rencontre plus guère
- VGA (Vidéo Graphics Array) : mode de 640X480 pixels, en 16 couleurs
- SVGA (Super VGA) et ses dérivés : 800X600, 1024X768, 1280X1024, en 16, 256, jusqu'à 16M couleurs
- XGA (eXtended Graphics Array) et ses dérivés : 1280X1024, 1680X1200
- Et les nouveaux circuits graphiques :
  - HDTV : 1920X1080
  - QXGA : 2048X1536

Les résolutions des moniteurs classiques sont dans un rapport qui lie la largeur et la hauteur. Ce rapport est de 4/3.

#### 5. La taille mémoire Image

La taille mémoire nécessaire pour coder une image en mémoire, dépend du nombre de couleurs à afficher et de la résolution.

Le nombre de nuances de couleurs (profondeur de couleur) détermine l'espace occupé par un pixel :

Nombre de couleurs	2 (N&B)	16	256	65 536	16,7M	16,7M et 256 niveaux de
--------------------	---------	----	-----	--------	-------	-------------------------

						transparence
<b>Nombre de bits de stockage</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>32</b>

La résolution détermine le nombre de pixels que nous aurons à stocker.

Par exemple, une résolution de 1024x768 en 16,7M de couleurs va nécessiter :

\_ 1024x768 pixels = 786.432 pixels

\_ chaque pixel étant codé sur 24 bits (soit 3 octets), la taille mémoire au stockage de l'image sera de : 786.432 x 3 = **2.359.296 octets** (soit env. 2,4Mo).

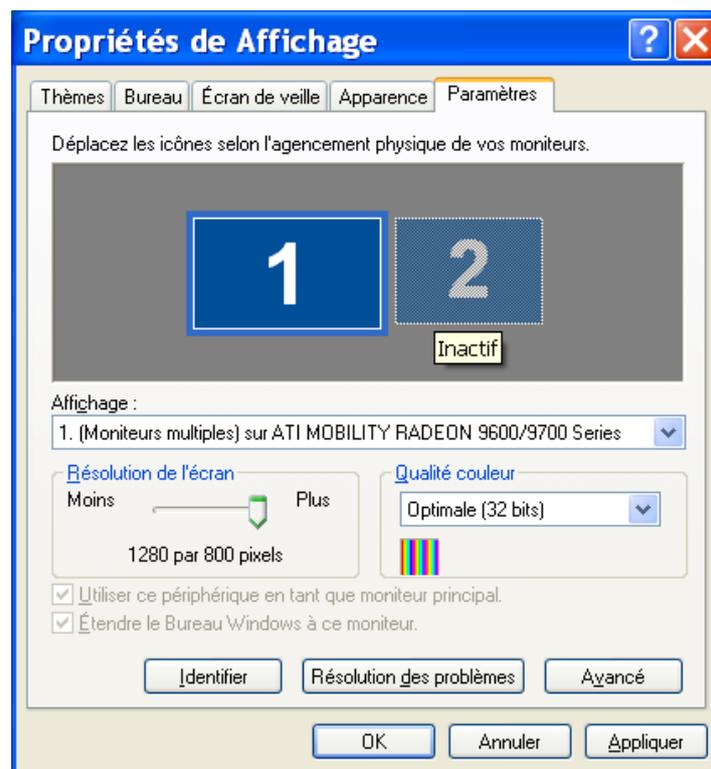


Figure 6 : résolution et nombre de couleurs

### III. Les cartes graphiques ou cartes vidéo

#### A. Rôle

La carte graphique (ou carte vidéo) (*anglais : graphic adapter*) est l'élément de l'ordinateur chargé de convertir les données numériques à afficher en données graphiques exploitables par un périphérique d'affichage.

L'image à afficher va être construite en mémoire puis va être envoyée par un module convertisseur, le RAMDAC (Random Access Memory Digital to Analogic Converter), qui convertit le signal digital en signal analogique.

Il arrive que les circuits traitant du graphique soient intégrés au chipset de la carte mère. Il apporte un niveau correct pour un usage courant mais est insuffisant lors de traitements graphiques spécialisés.

La **CARTE GRAPHIQUE** regroupe les circuits intégrés dédiés à la gestion de l'image restituée à l'utilisateur par l'intermédiaire du périphérique Ecran.

Elle **POSSEDE** une **CAPACITÉ** de **TRAITEMENT AUTONOME** :

- \_une mémoire vidéo
- \_un processeur vidéo

Les **BUS AGP** et **PCI-EXPRESS** sont utilisés pour connecter les cartes vidéo

Les **CONNECTEURS** de **SORTIE** (VGA, DVI, S-Video) permettent de brancher **DIFFERENTS TYPES D'ECRAN**

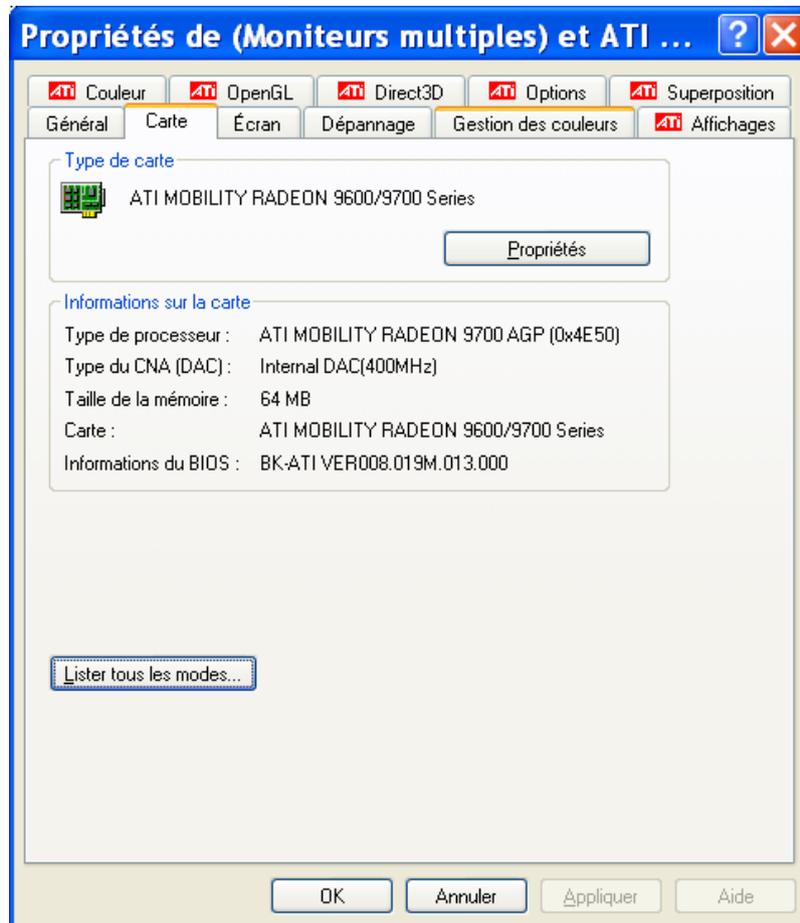


Figure 7 : carte graphique

## B. Fonctionnalités des composants

### 1. Processeur graphique

Afin de libérer le processeur de certaines tâches liées à la création des images en mémoire, les cartes comportent des fonctions de tracés de lignes, polygones, etc. Les cartes récentes intègrent des processeurs spécialisés qui prennent en charge des fonctions évoluées liées au 3D (à destination des jeux vidéo, par exemple).

## 2. Mémoire vidéo

Les mémoires liées aux cartes graphiques permettent également de laisser la mémoire centrale à l'utilisation des applications et données. La mémoire vidéo permet le stockage de l'image avec des capacités de 32Mo ou 64Mo (ou plus). Des capacités mémoires importantes (64 et plus) seront utilisées dans le cadre d'application 3D (mais parfois aussi sous utilisées...).

Une image de 1600x1200 points en couleurs vraies (32 bits) va occuper environ 7,7Mo. Certains logiciels d'animation ou jeux, anticipent le calcul de mouvements en créant des images à l'avance : en ayant 4 images calculées, les besoins en mémoires seront de  $4 * 7,7$ , soit environ 30Mo... Les caractéristiques affichées de certaines cartes (64Mo ou plus) sont donc rarement utilisées en totalité.

Certains logiciels de retouche d'image mettent en œuvre des techniques qui nécessitent plus de mémoire, car ils agrandissent l'image en mémoire pour parfaire les contours, puis la réaffiche en taille normale (anti-crânelage, anti-aliasing).

L'arrivée des bus PCI-Express offrant une bande passante importante, la mémoire centrale peut être utilisée plus efficacement comme mémoire vidéo, la mémoire embarquée sur la carte servant alors de cache.

## 3. Technologie SLI

La technologie SLI (Scalable Link Interface) permet le regroupement de 2 cartes graphiques afin d'augmenter la puissance de calcul dans le traitement d'images (3D particulièrement).

Le chipset de la carte mère doit être adapté pour supporter cette technologie

## C. Bus et connecteurs

Les connecteurs utilisés pour enficher la carte vidéo sur la carte mère sont par ordre d'apparition :

- ~~ISA : Industry Standard Architecture~~
- PCI : Peripheral Component Interconnect, bus de données à usage général
- AGP : Accelerated Graphic Port, déclinée en 3 normes 1.0, .0 et 3.0, autorise des débits de :
  - AGPx1 : 32 bits, 66 MHz → 266Mb/s
  - AGPx2 : → 533Mb/s
  - AGPx4 : → 1066Mb/s, soit environ 1Gb/s
  - AGPx8 : → 2133Mb/s, soit environ 2Gb/s
- PCI-Express : cette évolution du port PCI tend à remplacer le port AGP pour accueillir les cartes vidéos, ainsi que le bus PCI ; ce bus est basé sur une transmission série (un à plusieurs liens, soit l'appellation PCI-E x1 ou de PCI-E x16, et même 32) ; il autorise des débits de :

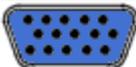
- PCI-E x1 : 500Mb/s
- PCI-E x16 : 8Gbb/s
- PCI-E x32 : 16Gb/s

Connecteur interne PCI 32 bits	
Connecteur interne AGP	
Connecteur interne PCI-Express 1X	
Connecteur interne PCI-Express 16X	

### D. Connecteurs externes

Les connecteurs externes permettent de relier la carte graphique à l'écran choisi. Différents connecteurs existent en fonction des besoins (les cartes récentes les intègrent en général) :

- Sortie **analogique (VGA)**, pour brancher un écran **CRT**
- Sortie **numérique (DVI)**, pour brancher un écran **LCD**
- Entrées/sortie TV : TV-in / TV-out, permettent d'utiliser le poste de télévision comme périphérique d'affichage, ou l'ordinateur comme outil de capture vidéo
- Sortie TV S-Video (pour Sony-Video), système à composants séparées permettant d'obtenir une qualité d'image supérieure (grâce à la séparation de caractéristiques d'images luminance, liée à l'intensité de la source lumineuse, et chrominance, qui a trait les couleurs

Connecteur VGA standard	
Connecteur DVI (Digital Video Interface)	
Connecteur S-Video	
Connecteur E/S TV	

Certaines cartes permettent la prise en charge de plusieurs moniteurs et autorisent ainsi l'augmentation de l'espace d'affichage.

Certaines cartes permettent également la connexion de sources externe vidéos et permettent des captures d'images. (Cartes Vivo).

### E. Pilotes de cartes graphiques

Les connecteurs externes permettent de relier la carte graphique à l'écran choisi. Différents connecteurs existent en fonction des besoins (les cartes récentes les

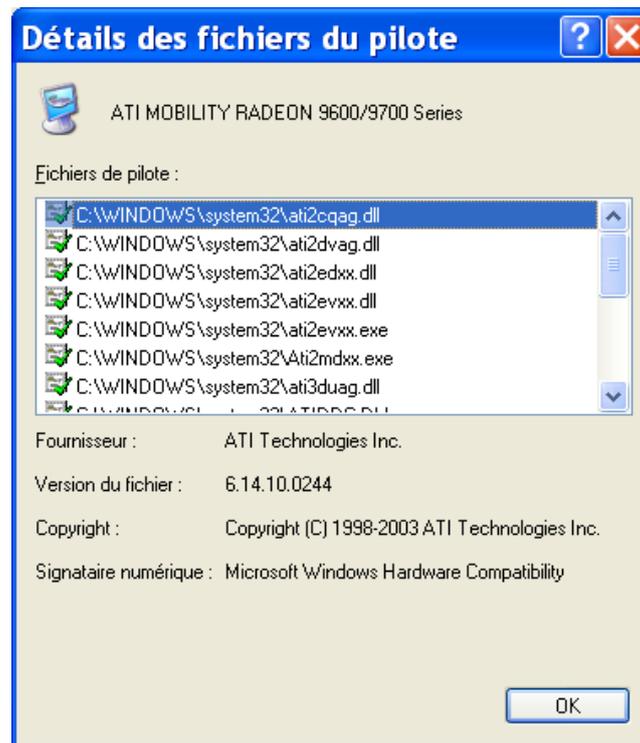


Figure 8 : les DLL constituant le driver de la carte graphique

## IV. Éléments logiciels et compléments

---

### A. Notions de polices

La police est la représentation graphique appliquée à un ensemble de chiffres, de symboles et de caractères. Une police décrit un dessin de caractère déterminé ainsi que d'autres qualités telles que la taille, l'espacement et le pas.

Les polices sont parfois générées sous la forme d'image en mode point ou bien, pour les polices **TrueType**, sous forme de contour ; ces dernières peuvent être redimensionnées à n'importe quelle taille sans perte de qualité.

Les polices vectorielles, quant à elles, sont rendues à partir d'un modèle mathématique, dans lequel chaque caractère est défini comme un ensemble de lignes tracées entre des points. Les polices vectorielles peuvent être redimensionnées en échelle à n'importe quelle taille ou taux d'aspect. (Exemples : Modern, Roman et Script).

### B. WYSIWYG

Ce terme issu de l'abréviation '**What You See Is What You Get**' définit la capacité des affichages à reproduire à l'écran ce qu'on obtiendra effectivement, à l'impression par exemple.

Les logiciels de traitement de texte (Microsoft Word, par exemple) et la plupart des éditeurs HTML (Microsoft FrontPage, par exemple) travaillent en mode WYSIWYG. Par contre, dans un éditeur de texte, vous travaillez en mode texte sans représentation du résultat final.

### **C. Gestion des couleurs**

La teinte est la position d'une couleur dans le spectre des couleurs. Le vert, par exemple, se trouve entre le jaune et le bleu. Cet attribut peut être défini l'aide du composant Affichage du Panneau de configuration.

La saturation, en gestion des couleurs, représente la pureté de la teinte d'une couleur, comprise entre le gris et la couleur pure.

### **D. Normes - Ecologie**

Différentes normes associées au respect de l'environnement sont apparues ces dernières années. Il s'est agit de :

- Réduire la consommation des moniteurs
- Limiter les rayonnements émis par les écrans
- Définit les matériaux composants l'écran, en limitant la présence de substances dangereuses et en permettant le recyclage

On trouve ainsi les normes MPRII, TCO'95 et TCO'99, qui, au fur et à mesure de leur apparition, offrent des avancées dans le domaine du respect de l'environnement.

### **E. Réglages OSD**

Les réglages des paramètres physiques, autrefois effectués grâce à des molettes situées sous l'écran, sont effectués aujourd'hui grâce à des menus apparaissant en incrustation (anglais OSD : On Screen Display).

### **F. DirectX**

DirectX est une extension du système d'exploitation Microsoft Windows. La technologie DirectX permet aux jeux et aux programmes d'exploiter les capacités multimédia avancées du matériel.

## **V. Eléments de choix**

L'écran est l'un des périphériques les plus stables dans une configuration informatique (bien que le passage du CRT au LCD ait tenté de nombreux utilisateurs ces dernières années).

Quelques critères de choix :

	<b>CRT</b>	<b>LCD</b>
Encombrement	---	+++
Poids	---	+++
Prix	+	-
Fluidité	++	--
Espace image	++	--
Stabilité image	-	+
Consommation électrique	--	++
Angle de vision	+	-
Netteté de l'image	-	+
Fatigue visuelle	-	+
Durée de vie	-	+
Très hautes résolutions	+	-
Temps de réponse	+	-
Robustesse	+	--

- désigne un inconvénient, + un avantage

## A. L'usage

Le premier critère sélectif dans le choix d'un écran est l'usage qu'on en fera. On peut distinguer immédiatement quelques utilisations de base :

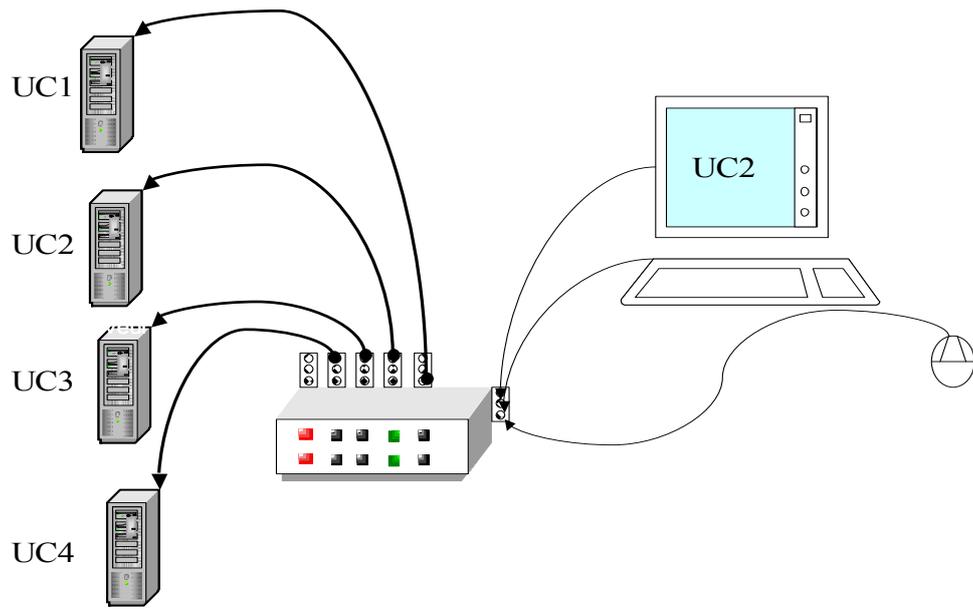
- sur un **serveur** : utilisé très occasionnellement, il est l'écran de base sans nécessité de carte vidéo additionnelle
- usage **bureautique** : on s'oriente vers une taille d'écran plus importante, sans pour autant nécessité d'ajout d'une carte graphique additionnelle
- usage **jeu** : la taille d'écran est assez importante et l'ajout d'une carte graphique va être indispensable
- usage **professionnel** : la taille d'écran est très importante, et l'ajout d'une carte graphique est également nécessaire

## B. Commutateurs KVM

Les commutateurs KVM (ou switch KVM) (pour Keyboard, Video, Mouse) permettent à plusieurs unités centrales d'ordinateur de partager ces 3 périphériques.

Ces dispositifs sont notamment utilisés pour des salles machines où se trouvent des serveurs ne nécessitant pas d'accès permanent à ces périphériques.

Une séquence de frappes claviers ou une action spéciale de la souris permet de passer en séquence d'un écran au suivant.



**Figure 9 : commutateur KVM**