

**Notre magasin**

Rue Albert 1er, 7

6810 Pin - Chiny

**Route Arlon - Florenville**

( /fax): 00 32

(061/32.00.15

**Le cours HARDWARE 1 YBET  
Informatique****Matériel stockage et  
sécurité**l'indispensable pour  
entreprise**FORMATIONS****Le MAGASIN YBET****PRODUITS et SERVICES**[COURS informatique HARDWARE](#)[Activités et présentation](#)[Logiciel de Gestion CIEL Luxembourg](#)[Définitions des termes techniques](#)[Rayon d'action](#)[Gamme de MATERIEL  
INFORMATIQUE](#)[Cours hardware](#)[Dépannage en ligne](#)[Le forum informatique](#)[Vente informatique en ligne](#)

## 16. Ecran à tube cathodique, plat

**16.1. Introduction - 16.2. [Ecran cathodique](#) - 16.3. [Ecrans LCD](#)**

### 16.1. Introduction

On trouve actuellement 2 types d'écrans: à tube cathodique (CRT) et à diode (écrans plats). Les écrans sont caractérisés par des normes de résolution maximum.

Norme écran	Résolution horizontale * résolution verticale
VGA	640 * 480
SVGA	800 * 600
XVGA	1024* 768
SXGA	1280* 1024
HDTV	1920 * 1080
HDTV plus	1920 * 1200
QXGA	2048 * 1536

Tous les écrans actuels sont minimum SVGA. Ils sont caractérisés par la **taille**. Passons les désuets 11", 12" et 14" pour arriver au standard fin 90: le 15 ". Actuellement, les écrans 17" sont les plus utilisés, malgré la faible différence de prix avec les écrans 19". Ces dimensions correspondent à la mesure entre 2 coins opposés de l'affichage de l'écran. Elle ne signifie pas un affichage réel en 17". En effet, les tubes cathodiques (qui affichent les images ont une certaine courbure, ce qui réduit la taille effective de l'affichage. De plus, certains moniteurs sont à coins carrés, augmentant la taille de l'image.

La **résolution maximale** de l'écran représente le nombre de points que l'écran peut afficher. Elle indique le nombre de pixels (points) affichable à l'écran. Elle est donnée en fonctions du nombre de points sur la largeur, suivi de celle en hauteur dont le rapport est fixe 4:3. La base en VGA est 640 \* 480. Les résolutions supérieures sont 800 \* 600 (utilisées avec un écran 15"), 1024\*748, 1280 \* 1024, 1600\*1200 et même plus pour des écrans 21". Un affichage de1280\*1024 ne signifie pas non plus que cette caractéristique sera utilisable. Essayez de travailler en 800 \* 600 avec un 14"... De plus, certains écrans deviennent flous à hautes résolutions ou scintillent. La résolution en fonction du nombre de couleurs affichées dépend de la carte écran, notamment de sa mémoire. La résolution est liée dans le cas des cartes graphiques au nombre de couleurs (aussi dépendant de la mémoire). Elle varie de 16 couleurs (codage 4 bits) à 16,7 millions de couleurs au maximum (codage sur 24 bits, limite au-delà du quel l'oeil humain ne discerne plus de nuances) en passant par 256 et 65.536 couleurs.

La **fréquence verticale** (de ligne) d'un écran (exprimée en **Hz** et généralement située entre 30 et 100 Hz) représente la vitesse de déplacement horizontal du faisceau électronique sur la ligne. Les hautes résolutions exigent une fréquence de ligne élevée. Forcément, la fréquence de ligne des petits écrans (14") est inférieure à celles des grands (21"). Les cartes écrans ont également

une fréquence (**RAMDAC**), si celle-ci est supérieure à celle de l'écran, il décroche, rendant impossible l'utilisation de cette résolution. Ici aussi, les nouvelles cartes ont une fréquence supérieure à celle des anciennes. Deux types d'écrans se retrouvent sur le marché: les fréquences fixes et les analogiques. Les fréquences fixes acceptent des fréquences données (souvent 3 par résolutions) inférieures ou égales à la maximum. Comme ces fréquences sont normalisées, ils acceptent finalement toutes les valeurs inférieures. Les autres recherchent toutes les fréquences inférieures à celle maximum pour se fixer sur celle de la carte. Généralement, ces écrans ont une brève coupure lors du changement de résolution. Les écrans à fréquences analogiques acceptent toutes les valeurs en-dessous de la valeur maximum. Ce sont les seuls réellement sur le marché actuellement.

Une autre fréquence est la **fréquence image** et varie avec la résolution. Exprimée en **Hz**, elle représente le nombre de fois que l'image est affichée par seconde. Le minimum est 72 fois par secondes, sinon, un effet de scintillement apparaît. Plus élevée est cette fréquence, meilleur est l'affichage. Un ancien truc consistait à utiliser un entrelacement pour augmenter cette fréquence en fonction de la résolution. Il se faisait en 2 étapes: une fois les lignes paires, une fois les impaires, on appelait ces écrans "entrelacés". Pour obtenir une fréquence de 72 Hz, on rafraîchissait 36 fois les lignes paires et 36 fois les lignes impaires par secondes. Utilisé avec bonheur en TV, les écrans informatiques scintillent de manière désagréable, ce qui conduit à une fatigue des yeux après moins d'une heure. Ces écrans n'utilisaient ce subterfuge qu'à des résolutions maximum, et donc pas en 640 \* 480. Les écrans actuels sont de type Non Entrelacés (NI).

La finesse du contour du point (taille) sur l'écran est dénommée **dot pitch**. Plus il est faible, meilleur est la résolution. Si un bon écran utilise un dot pitch de 0,28 mm, les meilleurs descendent à 0,22 mm. Cette caractéristique dépend du tube cathodique et de son type, mais également de la grille qui sépare les points affichés sur l'écran. Le pas de masque (dot pitch) mesure la distance entre deux points affichés à l'écran. Un pas de masque de 0,22 mm donne un bon confort visuel bien meilleur qu'un pas de masque de 0,25 mm.

Les écrans plats CRT utilisent un tube cathodique plat. La surface visible est donc plate. Outre le confort de travail, leur précision d'affichage, couplé à un tube cathodique approprié, les rendent parfait pour de nombreuses tâches: dessin, conception assistée par ordinateur ou retouches d'images, principalement pour de longues heures de travail. Les écrans coins carrés affichent l'image sur l'entièreté du tube, augmentant ainsi la taille maximum de l'affichage.

Quelques moniteurs utilisent le DPMS qui permet à l'ordinateur de couper l'alimentation du tube cathodique après une certaine période d'inactivité, reprenant sur simple pression d'une touche ou mouvement de la souris (économie d'énergie). Certains scientifiques pensent que les rayonnement électromagnétiques produits par le tube cathodique provoquent des nuisances, ce qui n'est pas prouvé. Dès lors, on trouve actuellement des écran LR pour Low Radiation. La première norme, DPR 2, est utilisée par quasiment tous les moniteurs modernes. D'autres normes plus complètes sont apparues, principalement sous l'impulsion de NOKIA et des syndicats suédois au niveau des normes d'émissions électromagnétiques: TCO92 et TCO95 qui inclue en plus des normes de recyclage et d'économie d'énergie (le DPMS vu plus haut). Le TCO99 inclut de nouvelles normes d'économie d'énergie.

L'économie d'énergie est à la mode. Chaque écran moderne peut être semi-éteint par l'ordinateur après un certain temps d'inactivité. Attention, il semblerait que de nombreux PC ne redémarrent pas sous Windows 98 si Win98 met l'écran en veille et que le BIOS met également en veille l'écran par-dessus.

Certains écrans sont traités anti-reflet et antistatique. Ceci se fait en recouvrant le tube cathodique d'une pellicule spéciale.

Les contrôles (luminosité, contraste, ...) se font actuellement de manière digitale. Ceci n'apporte rien à la qualité de l'écran. Les boutons de contrôle sont remplacés par un menu qui apparaît à l'écran.

## 16.2. Les écrans cathodiques

Le principe du tube cathodique est identique à celui des TV. L'écran renferme un canon à électron placé au fond du boîtier. Il produit un faisceau d'électrons projetés sur la dalle, à l'avant de l'écran à travers un mécanisme de électromagnétique de positionnement (pour allumer un point à la fois). Une grille percée de trous (technologie Shadow Mask) ou de fils tendus (technologie Trinitron) placée entre les 2 assure la conversion du signal. L'intérieur de la dalle du tube cathodique est tapissé de luminophores de 3 couleurs: rouge, vert et bleu. Lorsqu'un électron frappe un luminophore, ce dernier est excité et produit une lumière. Le luminophore doit être excité au moins toutes les 13.33 ms pour une fréquence de 75 hz (soit 75 fois par seconde).

L'image est codée sur trois couleurs de base: rouge, vert et bleu. Ceci implique un canon qui envoie les électrons suivant 3 filtres,

sauf pour les Trinitron développés par Sony qui utilisent trois canons. Chaque faisceau frappe une zone distincte de l'écran. Ces zones sont suffisamment proches pour qu'on ne voit pas les différentes couleurs mais seulement leur juxtaposition. Le tube détermine la taille de l'affichage. Il y a trois types de tubes cathodiques: le Trinitron, le masque d'ombre INVAR (Invar Mask) et le simple masque d'ombre traditionnel en acier. Ce dernier est utilisé dans les écrans simples en 14 et 15". L'INVAR MASK se retrouve en 15 et 17" (21" pour le nouveau), tandis que le Trinitron est utilisé dans les écrans 17 et 21 ". Le système TRINITRON offre un meilleur rendu des couleurs, ses pixels (le plus petit point affichable sur l'écran) étant rectangulaire au lieu de rond, l'image est plus nette et plus lumineuse. Ces écrans Trinitron se remarquent facilement par 1 ou 2 fils horizontaux sur l'écran. Actuellement, de nouveaux moniteurs 21" sont développés avec un nouveau type d'Invar Mask, supérieurs aux TRINITRON et bien sûr aux Invar Mask normaux. Pour une utilisation normale, ces derniers sont généralement suffisants.

## 16.3. Les écrans LCD

Appelés souvent écrans plats, ces écrans affichent les images, non pas par l'intermédiaire d'un tube, mais à l'aide de diode lumineuse. Ceci réduit de manière draconienne l'épaisseur de l'écran (design), mais inclut plusieurs petits problèmes liés à la fabrication et à la consommation électrique dans certains cas. Ce type d'écrans était au départ utilisé pour les portables. Pour les portables, on trouve 2 technologies:

- DSTN appelé également à matrice passive pour les bas de gamme
- TFT appelé également à matrice active. Les écrans plats de bureau sont de ce type.

Ce dernier procure un contraste et une luminosité nettement supérieure. De plus, l'angle de vision par rapport à l'écran vu de face est supérieur. La majorité des portables incluse cette technologie.

### 16.2.1. Technologie à matrice passive DSTN.

La technologie DSTN (Dual Scan Twisted Neumatic) est une technologie d'écran à matrice passive de type double balayage. Seuls les points situés au croisement d'une ligne et d'une colonne, issus des couches transparentes d'électrodes, peuvent être allumées. Contrairement aux écrans à matrice active, les cellules des écrans à matrice passive ne disposent pas de [transistors](#) destinés à fournir la tension. Cette différence explique la faiblesse de leur coût mais aussi pourquoi ils offrent un angle de vision inférieur ainsi qu'une image moins contrastée. Attention que d'autre type de matrice passive ont été développée offrant une meilleure qualité d'image. C'est le cas pour la technologie FastScan HPD (Hybrid Passive Display), développée par Toshiba et Sharp qui permet un temps de réponse plus rapide (150ms) pour 300 en DSTN, de plus cette technologie permet une image plus contrastée, de 40:1 à 30.1 pour le DSTN. Le procédé HPA (High Performance Adressing) développé par Hitachi est comparable au HPD. En 2000, on ne trouve plus que des écrans DSTN en HPA ou HPD, sauf pour les portables sans marques.

### 16.2.2. Technologie à matrice active TFT.

La technologie à matrice active TFT (Twin Film Transistor) utilise la lumière polarisée pour créer des images constituée de millions de cellules minuscules. Le rétro-éclairage passe au travers d'un filtre de polarisation, puis d'une couche de cristaux liquides. A ce stade, les ondes lumineuses sont pivotées à 90° pour passer au travers d'un second filtre de polarisation. Les cellules appropriées émettent alors la lumière à l'écran. Une légère tension assignée à chaque cellule peut modifier les cristaux liquides afin que les ondes lumineuses ne soient pas pivotées et qu'elles ne passent pas à travers le second filtre. Ces cellules n'émettront pas de lumière. Le contraste entre l'obscurité et la lumière crée les images que vous voyez. Les écrans TFT sont appelés à matrice active car chaque cellule dispose de son propre transistor destiné à fournir la tension nécessaire. C'est pourquoi les écrans TFT offrent non seulement des images claires sans effets de flou et un grand angle d'affichage, mais ils garantissent aussi un niveau de luminosité constant. Les écrans TFT présentent de plus un excellent contraste (150-200:1) et une vitesse de défilement élevée (temps de réponse de 25 à 50 ms) en raison d'une fréquence de rafraîchissement supérieures aux écrans DSTN.

### 16.2.3. Ecran plat bureautique.

De type TFT, les écrans plats bureautiques remplacent de plus en plus les cathodiques. Dans ce cas, un écran 15" affiche réellement 15" de diagonale. Outre le prix et l'encombrement, ces écrans se caractérisent par un pilotage digital. Néanmoins, comme les cartes graphiques actuelles envoient un signal analogique, ces écrans incluent actuellement un convertisseur analogique – numérique. Ce convertisseur inclut une horloge baptisée Clock Synthesizer. Chaque amélioration de la résolution impose un travail plus important à cette horloge qui reste fixe. Au-delà de 1024 \* 768, l'horloge accumule les erreurs qui se

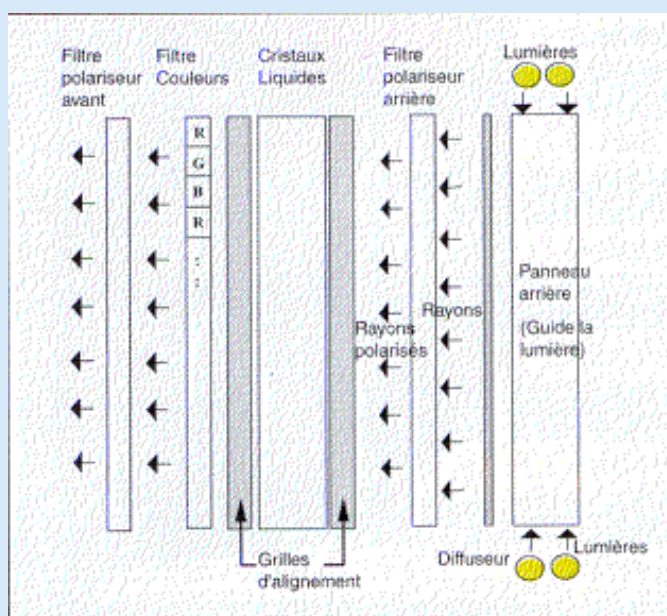
traduisent par une dégradation de l'image affichée sur le LCD. La seule solution (elle est en voie de normalisation) est de ne pas utiliser une carte écran analogique courante, mais bien une carte graphique numérique directement sur le TFT: soit avec une carte écran spéciale, soit un système logiciel à base d'USB ou à normaliser ou propriétaire de chaque firme (ce qui est déconseillé). La deuxième solution semble être celle qui sera adoptée prochainement, reste aux acteurs (Intel, Nokia, Compaq, ...) à se mettre d'accord sur les spécifications des signaux et des connecteurs (à moins que Microsoft n'impose son propre standard ...).

Pour rappel, les écrans cathodiques sont désignés par la dimension du tube. La taille de l'affichage est donc moindre que celle annoncée. Le tableau ci-dessus reprend en gros la correspondance des différences de tailles.

Diagonale écran LCD	Diagonale écran CRT
13,3"	15"
14,1"	16"
15,1"	17"
18,1"	20"
20"	23"

### 16.2.4 Fonctionnement d'un écran LCD.

Le boîtier rectangulaire intègre une succession de couches superposées. La première (au fond du boîtier) comporte une lampe qui éclaire uniformément la totalité de l'écran. Devant, on trouve une couche rectangulaire, égale à la surface d'affichage, composée de bâtonnets de cristaux liquides. Au repos, les cristaux sont repliés sur eux-même et neissent pas passer la lumière. Entre ces 2 couchent se trouvent un réseau de transistor qui contrôlent électriquement l'état des cristaux. Une simple impulsion de la part d'un transistor et le bâtonnet se dresse, laissant passer la lumière. A chaque pixel correspond 3 bâtonnets (1 par couleur), chacun d'entre eux étant contrôlé par 1 transistor propre. La résolution maximum est donc fonction du nombre de transistors. Pour un écran LCD de 15" de diagonale avec une résolution de 1024\*768, il faut donc 2.539.296 transistors et bâtonnets.



[Cours: la carte graphique](#)

Technologie des cartes écrans PC

[Formation informatique](#)

[entreprise](#)

Formations sur site ou en entreprise en Word, excel, access, ...

[Cours: projecteur et écran](#)

[tactile](#)

Les écrans et projecteurs spéciaux

[Cours: réparation et hardware](#)

[portable](#)

Technologie des ordinateurs portables

La suite du cours hardware 1 > 17. [L'imprimante](#)

Le [cours hardware première année](#) (PC et périphériques).



**Les compétences au service de la qualité.**

[YBET informatique à Chiny](#)

(revendeur, maintenance, service technique et support, formations informatiques, matériel bureautique et caisses enregistreuses TEC),  
infos et trucs et astuces informatiques, formations logiciels, ...

