

L'écran LCD et l'écran plasma

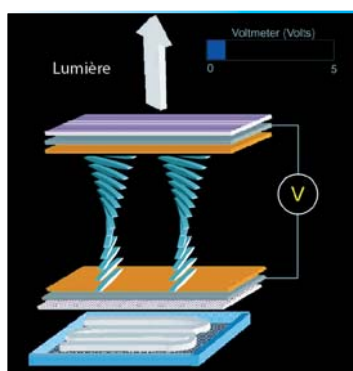
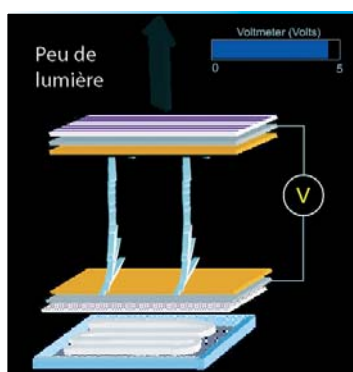
Bernard Conil

Un écran LCD, comme un écran Plasma, est formé de millions de petites cellules élémentaires. Elles sont organisées en matrices x,y. Chaque pixel sera un triplet soit de petites cellules à cristaux liquides LCD (Liquid Cristal Display), soit de micros tubes plasma.

L'écran à cristaux liquides

Une cellule LCD est tout simplement une fenêtre qu'on ouvre ou qu'on ferme plus ou moins pour laisser passer la lumière et ce proportionnellement à la tension de commande, elle-même transcription de l'intensité lumineuse à afficher.

La cellule est constituée d'un liquide organique dont les molécules, de forme étirée, ont une structure spatiale organisée de façon régulière. La structure est du type nématique en hélice ou Twisted Nematic (TN). Elle est constituée d'un empilage de molécules parallèles les unes aux autres. Cet arrangement leur confère une grande mobilité à même de provoquer une rotation complète du plan de polarisation du faisceau lumineux qui les traverse. C'est ainsi que placées entre deux plaques de verre parallèles, optiquement polarisées selon deux axes perpendiculaires, les molécules décrivent un escalier en colimaçon tournant d'un quart de tour (90°), de la première à la dernière marche en position de repos, c'est-à-dire en l'absence de champ électrique. Ainsi, la lumière polarisée par la première plaque de verre se trouve guidée par les cristaux liquides, pour finalement ressortir dans l'axe de polarisation de la seconde : la cellule est transparente.



À l'inverse, si les molécules sont soumises à une tension de quelques volts, celles-ci vont s'aligner selon un seul et même axe. La lumière polarisée par la première plaque de verre va conserver sa direction et sera donc arrêtée par la seconde : la cellule est opaque. En fonction de la tension de commande, il y aura plus ou moins de lumière qui la traversera.

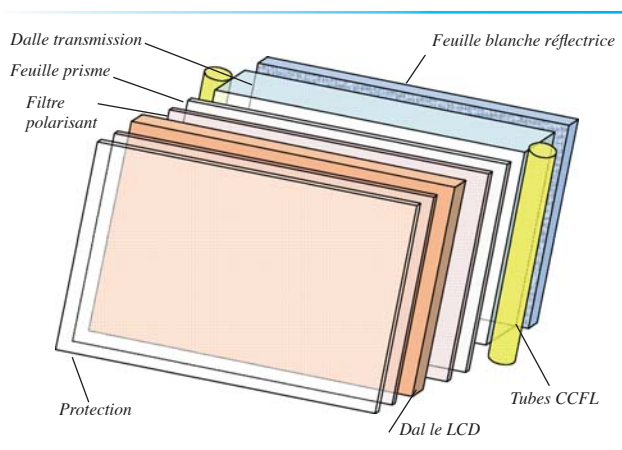
Pour la restitution d'images vidéo en couleur il faut trois cellules munies de filtres : un rouge, un vert et un bleu. Elles sont commandées par un petit transistor. On parle de matrice active TFT (*Thin Film Transistor*).

Un écran LCD a donc besoin d'un rétro-éclairage. Celui-ci sera placé latéralement. D'où une dalle de verre épaisse, une feuille sur laquelle on a déposé de petits prismes pour la réflexion et deux feuilles servant à la diffusion.

L'éclairage est obtenu avec des tubes CCFL nécessitant une tension de l'ordre du KV à haute fréquence (40KHz). La perte de lumière est importante puisqu'il faut traverser la dalle avec deux filtres polarisants et la matrice LCD.

Les tubes CCFL sont remplacés par des LED, plus économiques, elles permettent un meilleur réglage du rétro-éclairage et sont moins sujettes aux pannes.

Composition d'un écran LCD

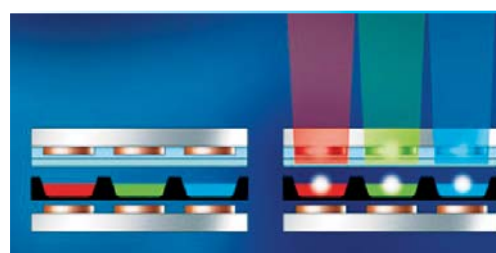


L'écran plasma

La cellule d'un écran plasma est un tube dans lequel le gaz s'ionise sous l'effet d'une tension électrique de quelques centaines de volts, pour former un plasma.

Cette ionisation va provoquer l'émission de lumière ultraviolette qui va exciter les luminophores rouges, verts ou bleus, qui vont émettre une lumière visible. On agit sur chaque couleur séparément et la lumière émise est proportionnelle à la tension de commande.

Contrairement aux écrans LCD, ici le tube émet de la lumière, ce qui permet d'obtenir un meilleur contraste.



Exemple d'une cellule triple sans et avec excitation.



Pour consulter ces pages,
nous vous invitons à vous référer
au livre de l'exposition

"La lumière dans tous ses Eclats"

Bonne lecture