

Figure 2.22.

Comme il est montré dans la figure précédente, le TFT occupe seulement une petite portion du secteur du subpixel.

Pour une meilleure interprétation de l'ensemble, dans la figure suivante on montre une autre vue d'un écran, avec adressement actif, où on observe avec une plus grande clarté la disposition des électrodes de chaque subpixel, ainsi que les lignes de données et de porte, le TFT et l'électrode commune.

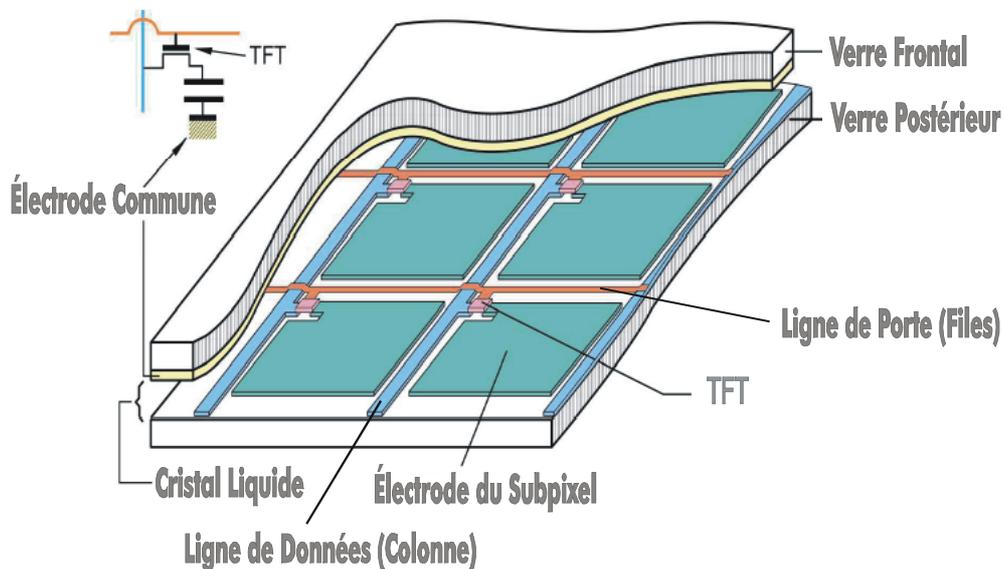


Figure 2.23.

Chaque subpixel s'adresse en appliquant une tension dans la ligne de porte, de sorte que le transistor TFT échange, et le voltage de la ligne de données soit appliqué entre l'électrode du subpixel et l'électrode commune de la surface frontale.

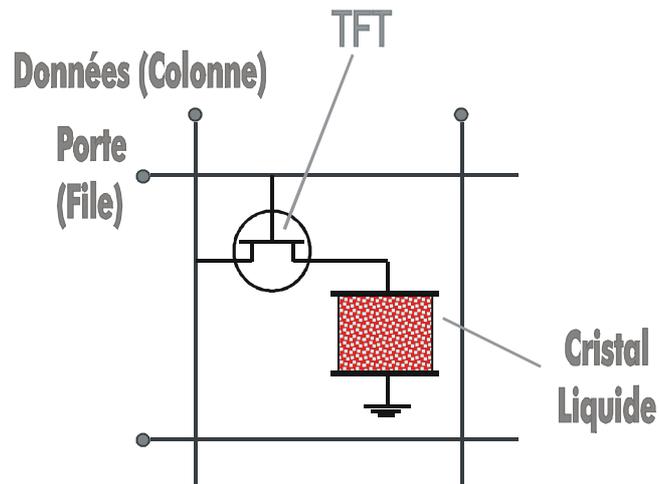


Figure 2.24.

Quand on appliquera un voltage dans la ligne d'exploration (file) on provoque la fermeture de l'interrupteur (le TFT conduit), de sorte qu'on relie la ligne de données (colonne) avec le subpixel. Cette colonne de données reçoit la tension qui doit être appliquée au subpixel et comme toutes les autres files qui intersectent avec la colonne sont déconnectées, uniquement sera appliqué le voltage sur l'électrode du subpixel correspondant.

Postérieurement, quand diminuera le voltage de la ligne d'exploration on ouvre l'interrupteur, et jusqu'à la prochaine excitation on reste le voltage préalablement appliqué (qui correspond à un certain niveau de gris) dans l'électrode du subpixel, tout comme une mémoire analogique, et ainsi le cristal liquide continue en conservant le voltage à travers ses terminaux.

Pour qu'on puisse maintenir le voltage sur le pixel, jusqu'à l'image suivante, chaque pixel a associé un condensateur de stockage.

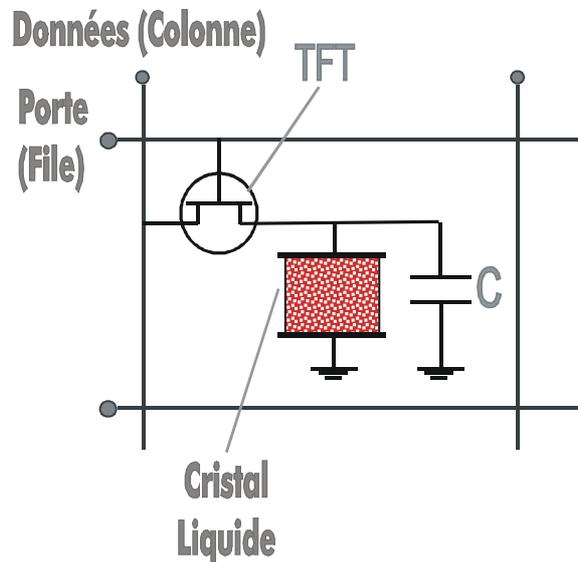


Figure 2.25.

De cette manière, bien que le pixel ne soit pas choisi, on maintient le voltage jusqu'à l'image suivante, en résultant un contraste supérieur respecté celui obtenu avec l'adressage passif de la matrice.

Dans la pratique, dû au fait que chaque pixel contient trois subpixels qui définissent la couleur du pixel, chaque subpixel doit relier une des lignes correspondant à l'exploration (porte) et à une des lignes de données, de sorte qu'un écran de $N \times M$ pixels soit composé de $3 \times N \times M$ subpixels, comme il est indiqué dans la figure suivante.

Conséquemment, un écran de type SVGA avec 800×600 pixels possédera un total 1.440.000 subpixels.

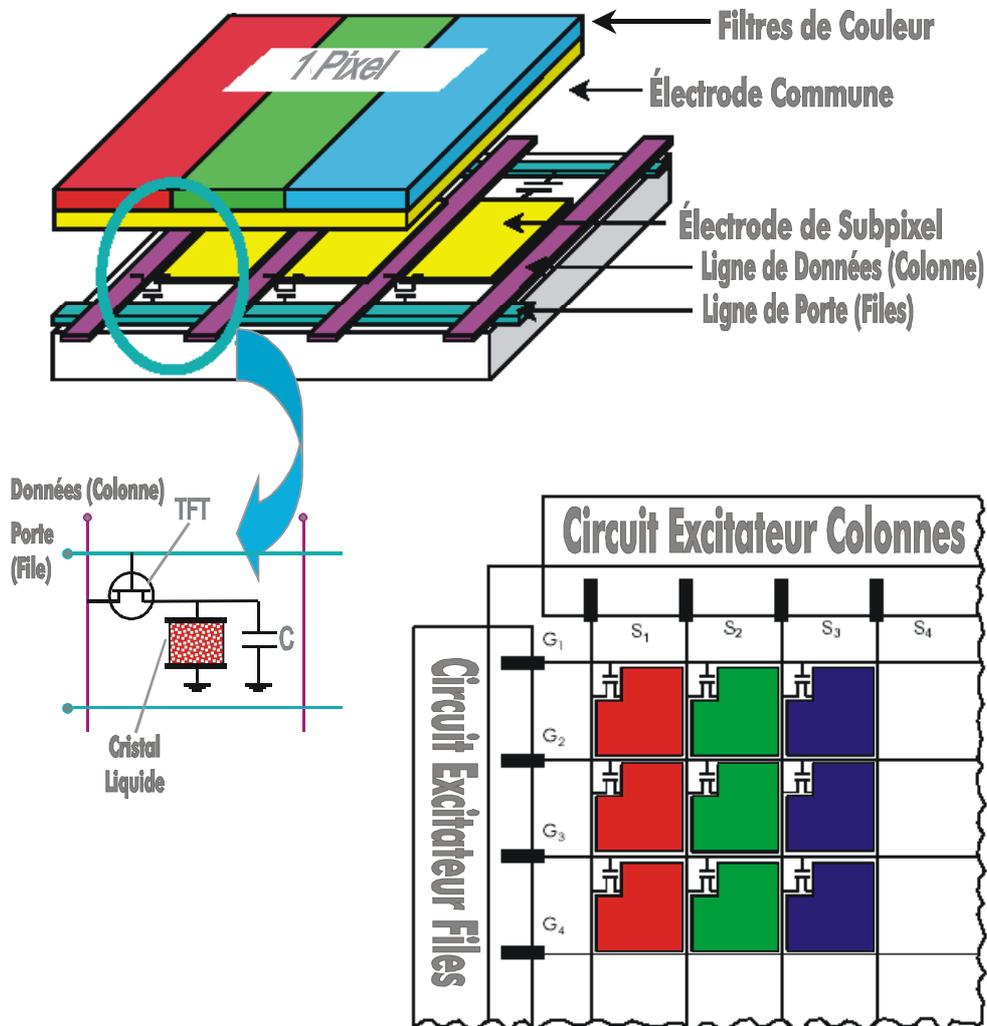


Figure 2.26.

Dans le circuit de la figure précédente on apprécie l'architecture de la matrice active, avec les filtres situés sur l'électrode commune pour l'obtention de la couleur.

Chaque subpixel reçoit un potentiel de sa ligne de colonne seulement quand le transistor associé conduit. De sorte que le subpixel R reçoit le voltage correspondant au signal R [0..7], le subpixel G celui du signal G [0..7] et le subpixel B celui du signal B [0..7]. Après l'application du voltage correspondant aux subpixels on procède à l'excitation des subpixels adjacents et ainsi jusqu'à compléter toute la ligne.

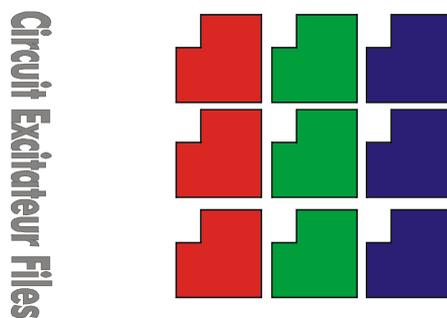
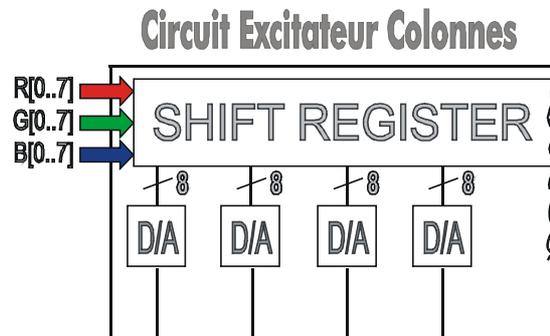


Figure 2.27.

Dans le circuit de la figure précédente on apprécie l'architecture de la matrice active, avec les filtres situés sur l'électrode commune pour l'obtention de la couleur.

Chaque subpixel reçoit un potentiel de sa ligne de colonne seulement quand le transistor associé conduit. De sorte que le subpixel R reçoive le voltage correspondant au signal R [0..7], le subpixel G celui du signal G [0..7] et le subpixel B celui du signal B [0..7]. Après l'application du voltage correspondant aux subpixels on procède à l'excitation des subpixels adjacents et ainsi jusqu'à compléter toute la ligne.

Quand on complétera toute la ligne cesse la conduite des transistors des subpixels de la file et on entame l'activation des subpixels de la file suivante. Pendant ce temps les subpixels préalablement excités restent avec le potentiel assigné initialement, au moyen d'un condensateur de stockage associé à chacun, jusqu'à l'exploration suivante de la ligne.

Par l'exploration séquentielle des lignes de porte, c'est-à-dire, en adressant ligne par ligne et en appliquant les tensions de signal dans les lignes de données dans une séquence spécifique, il est possible d'adresser tous les subpixels de l'écran.

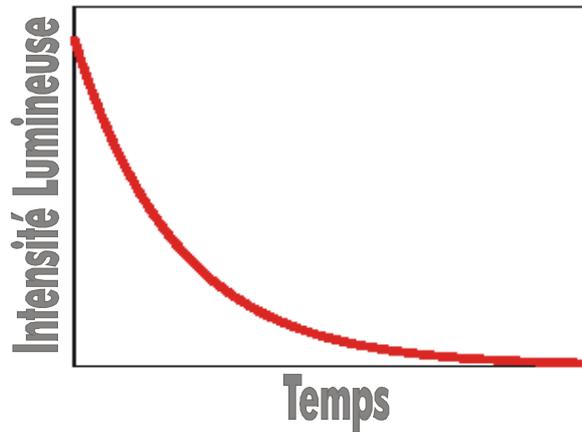


Figure 2.28.

Par contre, comme les écrans LCD n'emploient pas de phosphore, l'écran est maintenu constamment illuminé.

En résumé, le processus d'adressage actif consiste à :

- a chaque pixel est associé un élément commutateur (TFT), de sorte que chaque pixel soit isolé du reste des autres pixels.
- Les lignes d'exploration horizontale adressent les portes des TFT.
- Les données sont appliquées à travers les lignes verticales (dans le drainateur du TFT), en changeant le voltage sur la cellule de cristal liquide et en conséquence sa transparence optique.

En employant l'adressement actif on obtient:

- Isoler les pixels et, par conséquent, éliminer la diaphonie.
- L'isolement des pixels permet que les condensateurs associés à chacun pixel de maintenir le voltage.

Dû au fait que les écrans de matrice active sont contrôlés au moyen de transistors de film mince à l'ensemble on l'appelle TFT-LCD.



2.2 Réalisation Pratique

Relier l'entraîneur au réseau et appuyer directement sur le commutateur du réseau qui se trouve sur le coté latéral de la TV. Après quelques secondes la TV se met en marche.

Après, relier au moyen du câble coaxial la sortie RF du générateur de la vidéo au fil d'antenne, de l'entraîneur, situé derrière l'écran.

Établir plus tard dans le générateur de la vidéo les ajustements suivants :

- Niveau RF : 80 dB μ V
- Canal: 40
- Standard: G
- Couleur de codification: PAL
- Signal de Vidéo : Image Blanche
- Signal d'audio : Monophonique

Ensuite, accorder le Téléviseur pour recevoir correctement le canal 40.

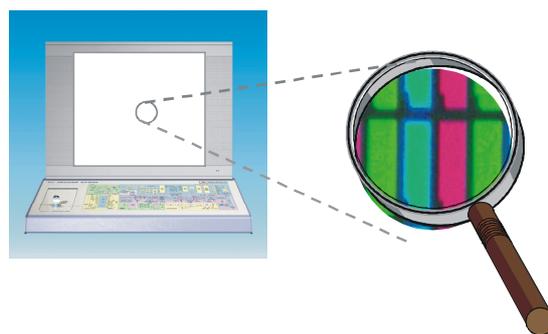


Figure 2.29.

Approcher une loupe (ou microscope) à l'écran jusqu'à apprécier correctement les subpixels et constater que tous les subpixels sont illuminés.

Justifier le paradoxe dont en étant l'écran totalement blanc, à travers la loupe on ne voit pas de points blancs, mais un ensemble de points de couleur rouge, verte et bleue.

Colorier, dans la figure suivante, les subpixels comme ils sont observés à travers la loupe.

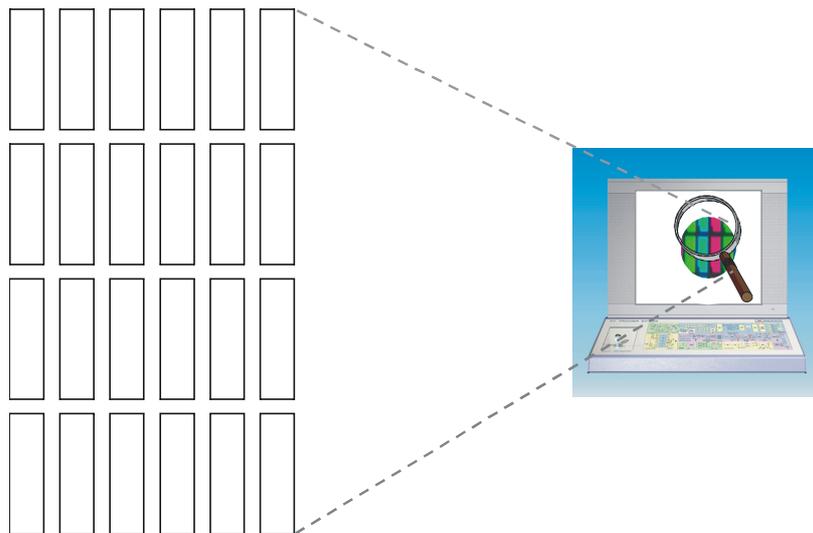


Figure 2.30.

Indiquer dans la figure précédente les subpixels qui sont soumis à une tension électrique.

Relier la sonde du canal 1 dans le TP20 (R) et la sonde du canal 2 dans le TP6 (VIDÉO INT), et établir postérieurement dans l'oscilloscope les configurations suivantes pour les deux canaux :

- Entrée dans **AC**
- Base de temps: **10 μ s**
- VOLTS/DIV: **500 mV**
- Mode Déclenchement: **Vidéo-Ligne** (Canal 2)

Observer comme le signal correspondant au composant de couleur rouge (TP20) acquiert une amplitude approximativement de 700 mVpp.

Vérifier, avec l'oscilloscope, que les composantes de couleur verte (TP21) et bleue (TP22) sont aussi actifs, et que leurs amplitudes sont aussi approximativement de 700 mVpp.

Ensuite fixer dans le générateur de vidéo l'image de couleur rouge, et approcher ensuite la loupe à l'écran jusqu'à apprécier correctement les subpixels.

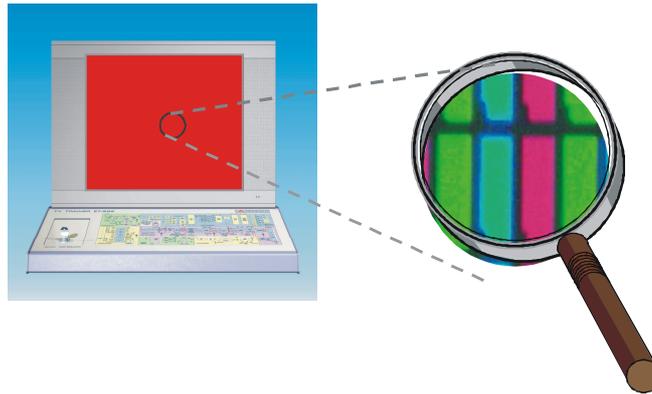


Figure 2.31.

Observer que sont uniquement illuminés les subpixels correspondant aux colonnes qui ont le filtre de couleur rouge. Constaté que les colonnes associées aux filtres de couleur verte et bleue sont éteintes.

Colorier, dans la figure suivante, les subpixels inspectés comme ils sont observés à travers la loupe. Peindre de couleur noire les subpixels qui sont éteints.

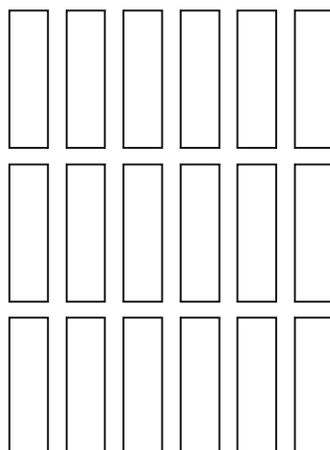


Figure 2.32.

Spécifier dans la figure précédente les subpixels qui sont soumis à une tension électrique.

Sans modifier les configurations de l'oscilloscope examiner les composantes de couleur rouge (TP20), verte (TP21) et bleue (TP22).

Spécifier les résultats obtenus.

Postérieurement, établir dans le générateur de vidéo l'image de couleur verte, et approcher ensuite la loupe à l'écran jusqu'à distinguer correctement les subpixels.

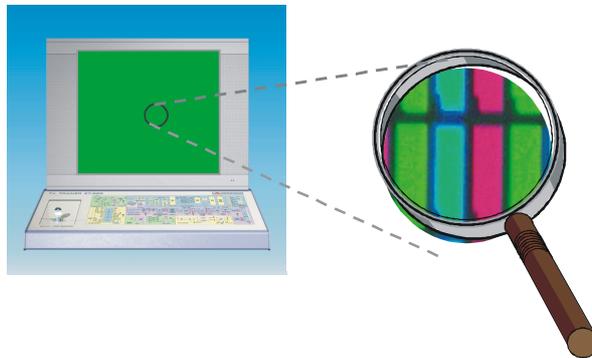


Figure 2.33.

Apprécier que soient uniquement illuminés les subpixels correspondant aux colonnes qui ont le filtre de couleur verte. Vérifier que les colonnes associées aux filtres de couleur rouge et bleue sont éteintes.

Colorier, dans la figure suivante, les subpixels observés comme ils sont observés à travers la loupe. Peindre de couleur noire les subpixels qui sont éteints.

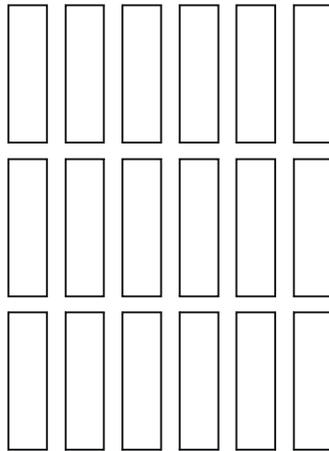


Figure 2.34.

Indiquer dans la figure précédente les subpixels qui sont soumis à une tension électrique.

Sans altérer les configurations de l'oscilloscope observer les composants de couleur rouge (TP20), verte (TP21) et bleue (TP22).

Expliquer les résultats obtenus.

Ensuite, ajuster dans le générateur de vidéo l'image de couleur bleue, et approcher ensuite la loupe à l'écran jusqu'à apprécier correctement les subpixels.

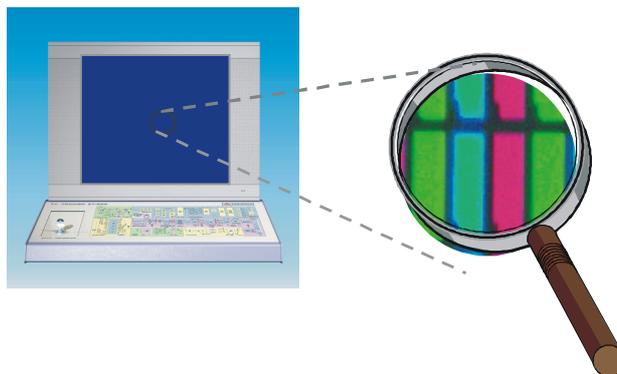


Figure 2.35.

Observer que sont uniquement illuminés les subpixels correspondant aux colonnes qui ont le filtre de couleur bleue. Vérifier que les colonnes associées aux filtres de couleur rouge et verte sont éteintes.

Colorier, dans la figure suivante, les subpixels examinés comme ils sont observés à travers la loupe. Peindre de couleur noire les subpixels qui sont éteints.

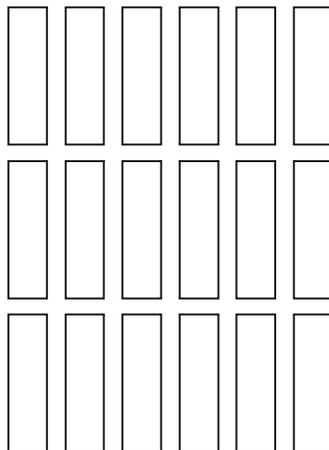


Figure2.36.

Spécifier dans la figure précédente les subpixels qui sont soumis à une tension électrique.

En maintenant les contrôles de l'oscilloscope examiner les composants de couleur rouge (TP20), verte (TP21) et bleue (TP22).

Décrire les résultats obtenus.

Postérieurement, choisir dans le générateur de vidéo les barres de couleur, et approcher ensuite la loupe à la zone correspondant à la barre de couleur blanche jusqu'à différencier correctement les subpixels.

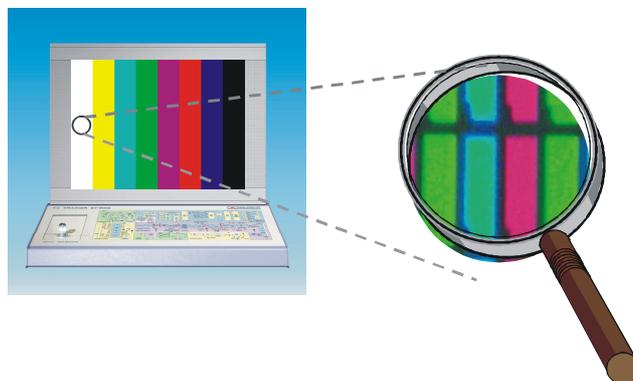


Figure 2.37.

Constaté que tous les subpixels, correspondant à la barre de couleur blanche, sont illuminés.

Colorier, dans la figure suivante, les subpixels examinés comme ils sont appréciés à travers la loupe. Répéter pour le reste des barres de couleur.

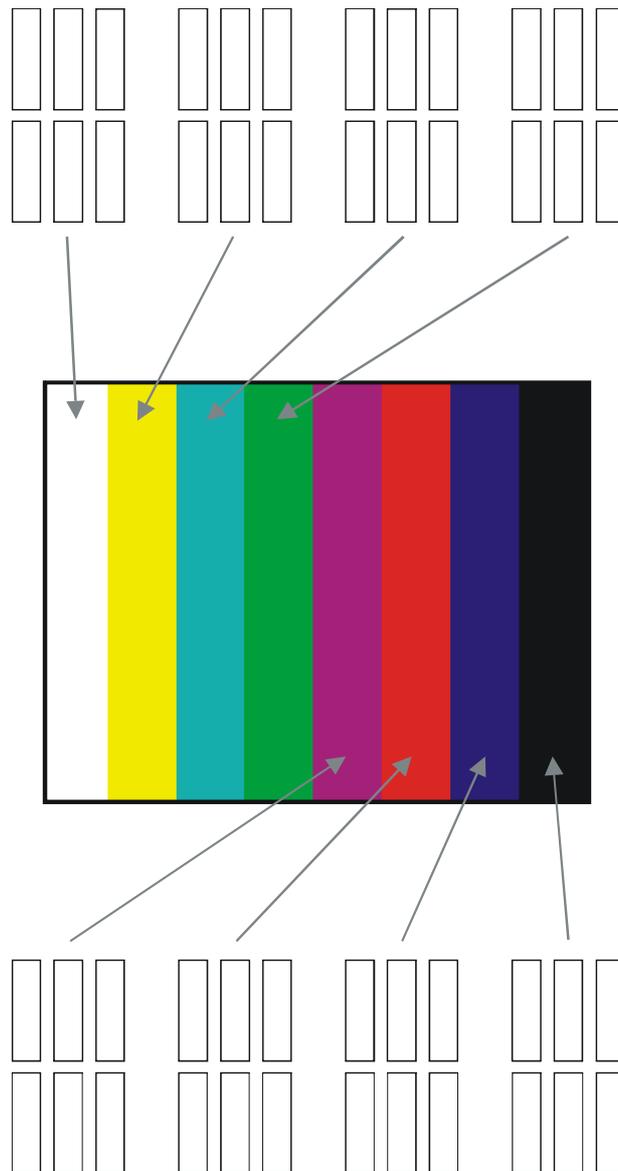


Figure 2.38.

Dans la figure suivante on indique deux dispositions différentes, dans les deux premiers les polariseurs se trouvent croisés et dans les autres deux les polariseurs ont leurs axes de polarisation parallèles.

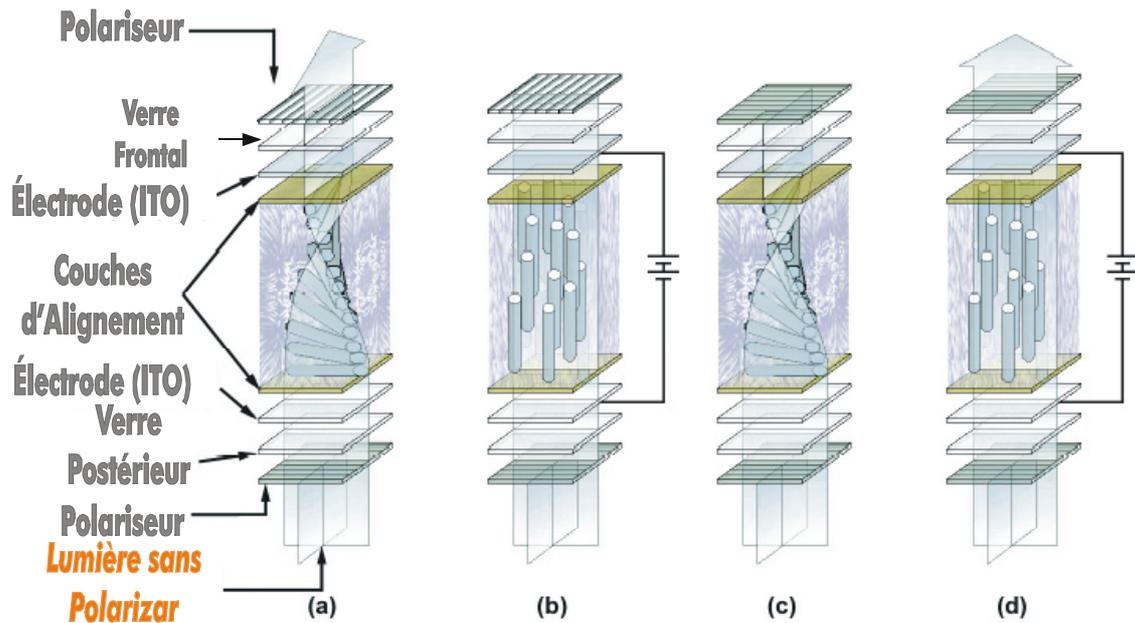


Figure2.39.

Expliquer pourquoi motif sans application de voltage dans la disposition «A» émerge la lumière, et dans la disposition «C» on bloque la lumière.

Spécifier pourquoi motif en appliquant voltage dans la disposition «B» n'émerge pas la lumière, et dans la disposition «D» la lumière traverse l'ensemble.

Indiquer quelles dispositions, de la figure précédente, se correspondent avec les écrans du type «normalement blanche» et quelles avec les écrans du type «normalement noire».

Spécifier dans le tableau suivant les éléments qui composent un écran de TFT-LCD. Détailler la fonction qui effectue chacun des éléments.

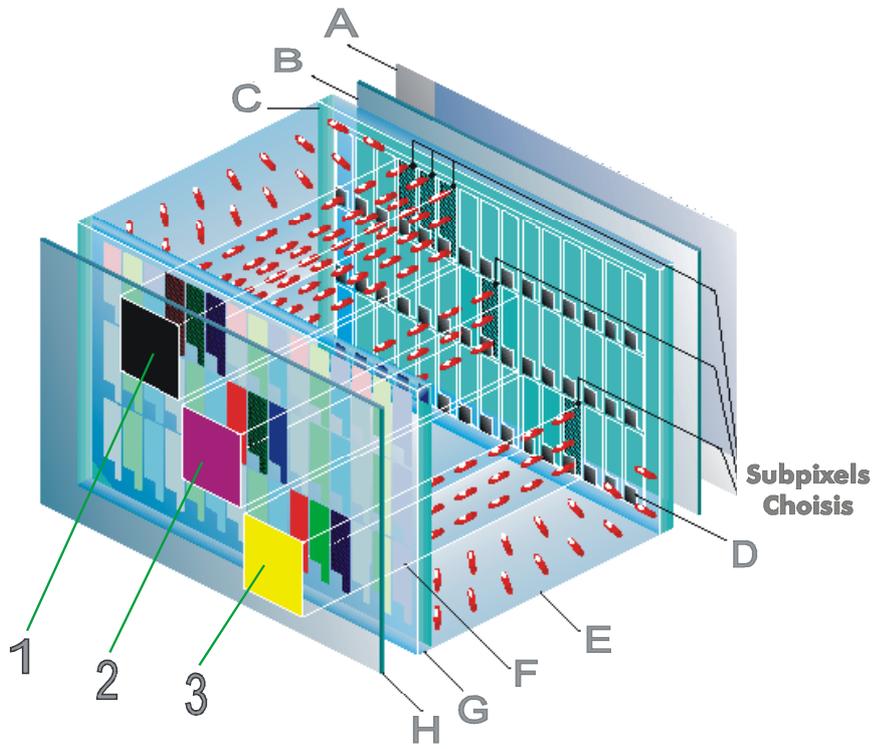


Figure 2.40.

	Élément	Fonction
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

Table 2.1.



Observer dans la figure précédente que sur les subpixels 4, 5 et 6 de la première ligne on applique un voltage, qui provoque que les molécules du cristal liquide contenues dans le volume délimité par ces subpixels soient alignées de sorte que ses axes soient parallèles aux lignes du champ électrique. Par conséquent, la lumière qui traverse ce volume de cristal liquide ne souffre aucune modification de polarisation, ce pourquoi le second polariseur bloque le pas de la lumière et on obtient, par combinaison des trois subpixels noirs, un pixel (1) de couleur noire.

Indiquer quelle couleur résulterait dans le pixel (1), de la figure précédente, si les subpixels 4 et 5 de la première file n'étaient pas nourris.

Expliquer maintenant le processus au moyen duquel dans le pixel (2), de la figure précédente, on obtient la couleur magenta. Indiquer la position des subpixels qui interviennent.

Décrire aussi le processus au moyen duquel dans le pixel (3), de la figure précédente, on obtient la couleur jaune. Spécifier la position des subpixels qui interviennent.

Quelles couleurs seraient obtenues dans les pixels 1, 2 et 3, de la figure précédente, si on suppose que le second polariseur n'est pas croisé respect le première, c'est à dire, que ses axes de polarisation sont parallèles.

Píxel	Couleur
1	
2	
3	

Table 2.2.

Peut-il concevoir un écran de TFT-LCD en employant des filtres polariseurs dont les axes de polarisation sont parallèles ?

Postérieurement, établir dans le générateur de vidéo l'image de couleur blanche, et placer sur la surface de l'écran un polariseur linéaire (il peut être obtenu dans tout commerce de photographie) et le tourner jusqu'à obtenir progressivement la transparence maximale, c'est à dire, la luminosité maximale.

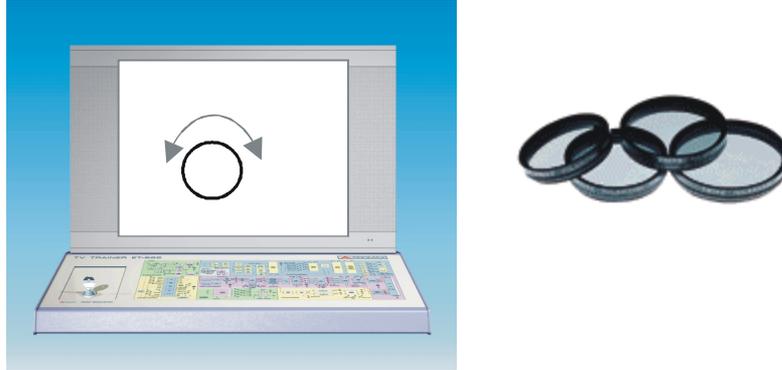


Figure 2.41.

Ensuite tourner 90° vers la droite le polariseur linéaire et vérifier que le cristal du polariseur est totalement terni.

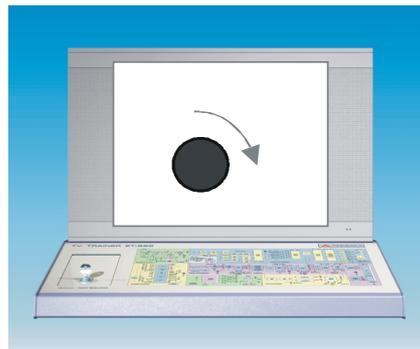


Figure 2.42.

Tourner 90° vers la droite le polariseur linéaire et constater à nouveau qu'on observe correctement l'image blanche à travers le polariseur.

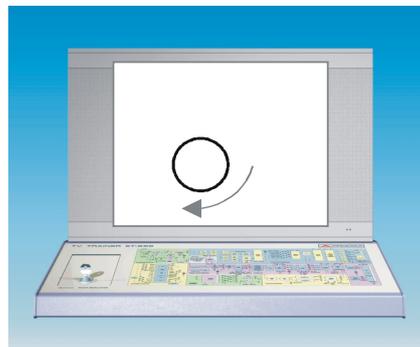
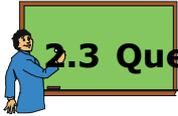


Figure 2.43.

Justifier les résultats obtenus, en expliquant pourquoi motif le polariseur est comporté parfois transparentement et d'autres fois bloque le pas de la lumière.



2.3 Questions

- 2.3.1** Les lampes fluorescentes de cathode froide (CCFL) sont alimentées avec des signaux alternatives ou continues?. Justifier la réponse.
- 2.3.2** Les écrans de LCD sont capables d'émettre lumière?. Justifier la réponse.
- 2.3.3** Quelle est l'utilité des couches d'alignement moléculaire ?
- 2.3.4** Combien de couleurs différentes peut-on obtenir dans un écran qui utilise 12 bits pour chaque subpixel ?
- 2.3.5** Quel type d'adressement est employé dans un Téléviseur avec des écrans de technologie TFT-LCD ?
- 2.3.6** Que fonction effectuent les transistors TFT dans les écrans de LCD d'adressage actif ?
- 2.3.7** Dans un écran avec la technologie TFT-LCD les subpixels sont toujours illuminées ?. justifier la réponse.
- 2.3.8** Quels sont les avantages de l'adressage actif ?