



OCP 240

Système d'étude des cristaux liquide

Contenu à la livraison :

- 1 système pilotable à 4 afficheurs LCD
- 1 câble BNC
- 1 notice

Accessoires complémentaires recommandés :

- Banc d'optique
- 2 polariseurs-analyseurs en monture pour l'étude de la polarisation
- 1 lame quart-onde en monture pour l'étude de la biréfringence
- 4 cavaliers simples
- 1 source blanche lumineuse avec filtre vert pour projection optique
- 1 diode laser vert ou rouge avec photodiode pour mesure temps de réponse
- Lentilles de projection et écran blanc
- GBF et Oscilloscope



Expériences réalisables :

- Changement de polarisation
- Polarimétrie, milieux actifs
- Fonctionnement des cristaux liquides, détermination du seuil de réponse
- Construction d'une cellule LCD
- Mesure du temps de réponse des cristaux liquides et de leur bande passante

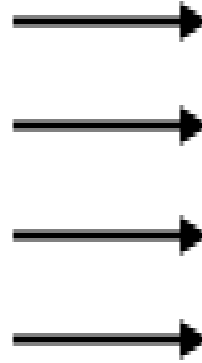
Utilisation express du système pilotable LCD :

Cellule LCD complète avec réflecteur telle que vendue dans le commerce.

Cellule LCD entre 2 couches de polariseurs.

Cellule LCD avec seulement 1 couche de polariseurs sur l'une des faces.

Cristaux Liquides seuls sans aucune couche supplémentaire.



Alimenter le LCD

Le système LCD peut être alimenté en continu ou en alternatif via l'entrée BNC protégée, mais pour entretenir la durée de vie des cellules, nous vous conseillons de plutôt utiliser des **tensions alternatives AC en deçà de 12V**

Manipulation du LCD

- Réglez avec votre GBF une tension sinusoïdale de +/- 5V à une fréquence de quelques Hz
- Connectez la sortie de votre GBF à l'entrée BNC du système LCD
- Activez l'interrupteur du système LCD
- Seules les 2 cellules du haut doivent vous apparaître visibles et clignotantes à l'oeil.
- Placez un polariseur devant le système LCD et orientez celui-ci jusqu'à apercevoir la 3ème cellule de façon contrastée
- Placez un autre polariseur avant le système LCD et orientez celui-ci pour apercevoir la cellule du bas de façon contrastée et ainsi reproduire le fonctionnement de la cellule complète telle que vendue dans le commerce.
- Analysez la position entre les 2 polariseurs, le contraste du fond de la cellule et des segments contenant les cristaux liquides.
- Faites varier l'amplitude du signal GBF de 0 à 10V, repérez le niveau de tension pour lequel les cristaux liquides s'alignent et analysez l'influence de ceux-ci sur la polarisation de la lumière.
- Faites maintenant varier l'amplitude du signal GBF de façon décroissante, et repérez le niveau de tension pour lequel les cristaux liquides se désorganisent et n'agissent plus sur la polarisation. Comparez avec le seuil d'activation.
- Augmentez la fréquence du signal à 1kHz, et recommencez les opérations précédentes.
- Augmentez la fréquence jusqu'à apercevoir une baisse de contraste. Déduire la bande passante du système. La mesure peut être faite plus précisément en plaçant un faisceau laser traversant un des segments de cristaux liquides et arrivant sur une photodiode. On peut alors également déterminer le temps de réponse des cristaux liquides.

Construction d'une cellule LCD et polarisation des cristaux liquides

Point théorique :

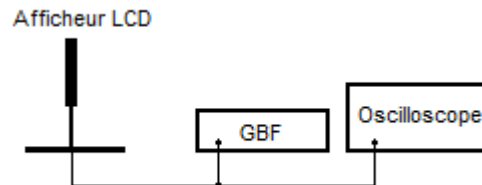
Les cristaux liquides appartiennent à un état intermédiaire de la matière entre l'état liquide et l'état solide. Il est possible d'agir sur leur structure en appliquant un champ électrique ayant pour effet de modifier les propriétés optiques de ce dernier, en particulier sa polarisation :

- en l'absence de champ électrique, les molécules s'orientent naturellement et la substance est parfaitement transparente,
- en présence d'un champ électrique, une modification du milieu s'opère et la substance s'obscurcit.

a. Tension seuil.

La tension pour laquelle une variation du contraste commence à apparaître est appelée tension de seuil. Elle dépend du cristal liquide, des surfaces, des cellules et de la température.

Schéma du montage :



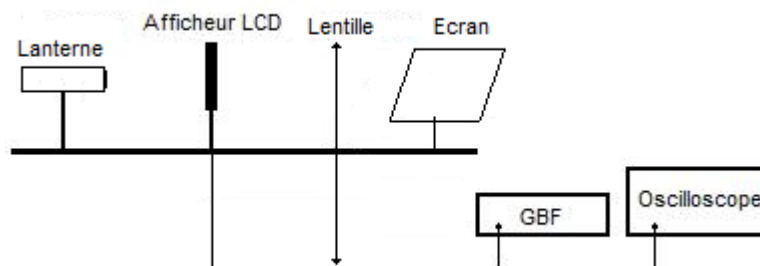
Manipulation et

mesures :

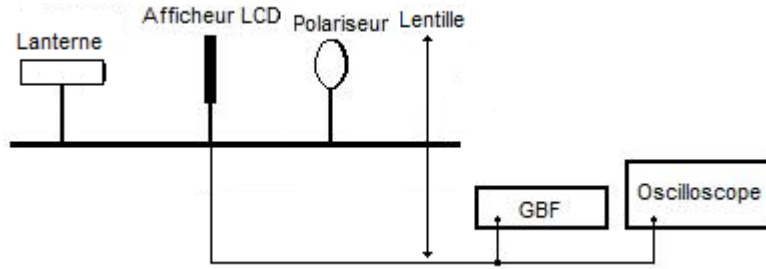
- Branchez le GBF à l'oscilloscope
- Former un signal sinusoïdal de fréquence 2Hz d'amplitude 1V.
- Envoyer maintenant le signal formé sur l'entrée BNC du LCD.
- Allumer le LCD et faire augmenter progressivement l'amplitude du signal et déterminer la tension seuil pour lequel les cristaux liquides commencent à agir.
Ce niveau de seuil est compris entre 2 et 4V.

b. Analyse des différentes cellules.

- Première et deuxième cellule du LCD (à partir du haut)

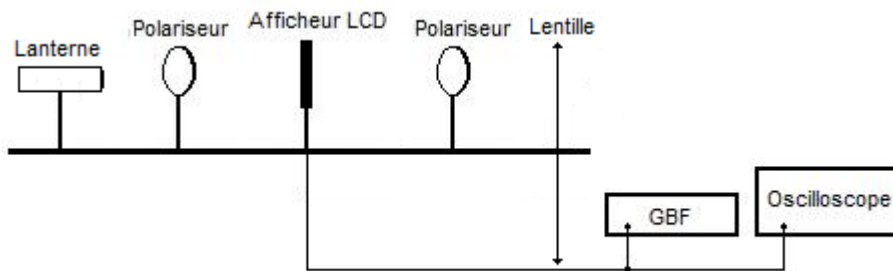


- Troisième cellule



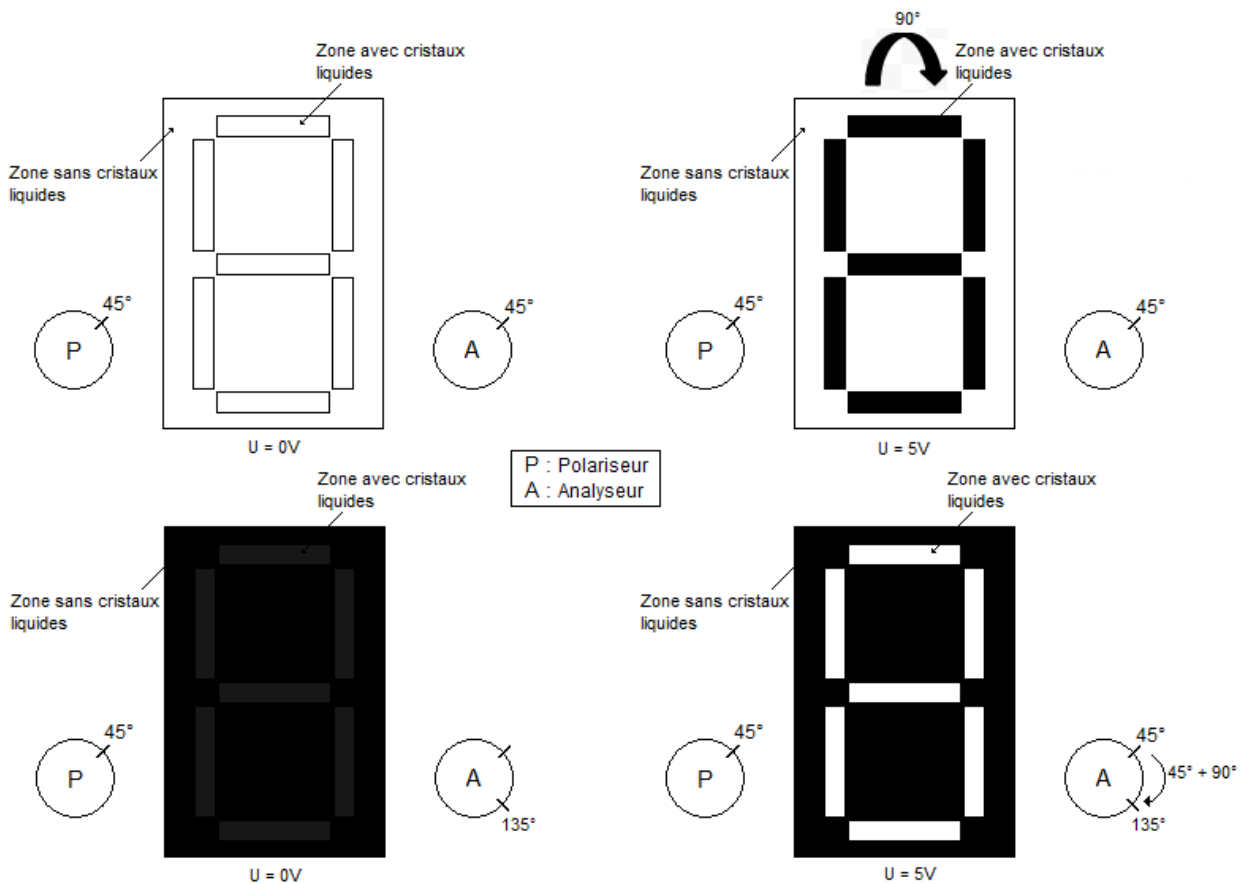
Placez un polariseur devant le système LCD et orientez celui-ci jusqu'à apercevoir la 3ème cellule de façon contrastée

- Quatrième cellule



Placez un autre polariseur avant le système LCD et orientez celui-ci pour apercevoir la cellule du bas de façon contrastée.

c. Effet des cristaux liquides



Lorsque les cristaux liquides s'alignent sous l'effet de la tension U appliquée, ils provoquent une rotation de 90° du plan de polarisation.