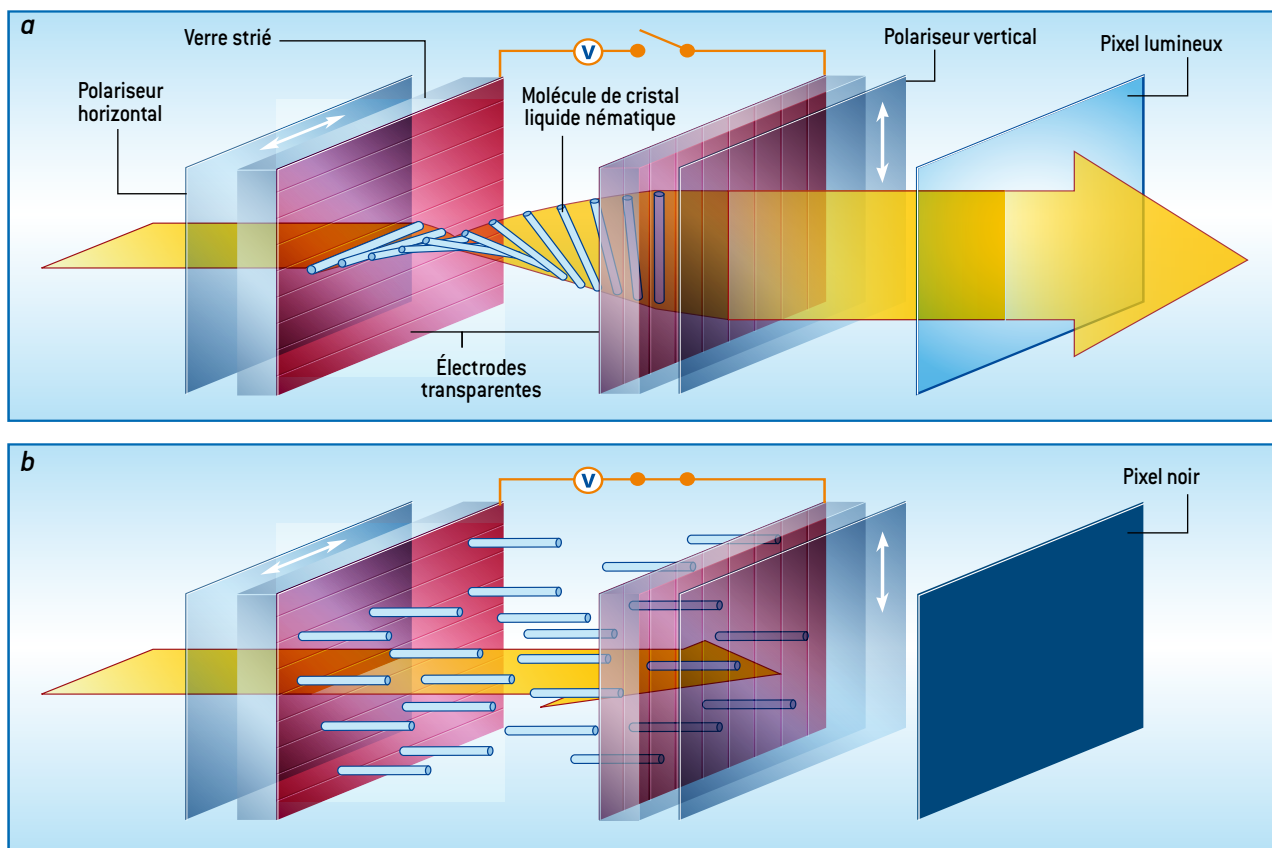




physicien russe Vsevolod Frederiks. Dans cette géométrie, les molécules n'agissent plus sur la polarisation lumineuse. Celle-ci ne tourne plus, et le second polariseur bloque la lumière : on a réalisé une valve à lumière.

Quand on annule la tension, les molécules se réalignent dans les stries, les forces internes reconstituent l'hélice et le pixel redevient lumineux. Le second film polariseur est donc essentiel : si on l'enlève, la dalle restera lumineuse en permanence pour l'œil, qui n'est pas sensible à la polarisation.

Que se passe-t-il si l'on regarde à travers des lunettes polarisantes la dalle dépourvue de ce second film ? En orientant convenablement la tête (pour rendre orthogonaux les axes de polarisation des lunettes et du film arrière de l'écran), on obtient l'image originale. En la tournant ensuite de 90° (pour rendre ces axes parallèles), on reçoit uniquement de la lumière des pixels soumis à une tension : le blanc devient noir et le noir blanc. Autrement dit, on voit le négatif. À 45° ,

on a une égale proportion de l'image originale et de son négatif, et tout est blanc.

En pratique, chaque pixel est composé de trois éléments à cristaux liquides avec des filtres colorés pour réaliser la trichromie : en tournant la tête, on passera donc de l'image originale en couleurs à un écran blanc, jusqu'à obtenir de nouveau l'image... mais dans les couleurs complémentaires.

Notons que la plupart des afficheurs ont un axe de polarisation oblique, orienté à 45° par rapport à la verticale. Pourquoi ? Pour éviter que, vu à travers des lunettes polarisantes dont l'axe est généralement vertical, l'écran apparaisse entièrement noir là où il devrait être lumineux ! Ainsi, à travers des lunettes polarisantes (en gardant la tête droite), l'écran apparaît deux fois moins brillant – c'est l'assombrissement que nous évoquions au début. En penchant la tête d'un côté, on assombrit encore plus l'image, jusqu'à l'éteindre ; en l'inclinant de l'autre côté, l'image devient plus lumineuse. ■

QUAND LA TENSION APPLIQUÉE à un élément de l'écran est nulle (a), la lumière traverse les deux polariseurs croisés, car sa polarisation tourne de 90° grâce à l'ordre moléculaire en hélice adopté par le cristal liquide. Lorsque l'élément d'affichage est sous tension (b), les molécules du cristal liquide s'alignent avec le champ électrique créé par la tension. Elles n'agissent alors plus sur la polarisation de la lumière, et celle-ci ne peut franchir le second polariseur : le pixel est noir.

■ BIBLIOGRAPHIE

D. Dunmur et T. Sluckin, *Soap, Science, and Flat-Screen TVs - A History of Liquid Crystals*, Oxford University Press, 2010.