Mécanismes physiques utilisés dans les applications des cristaux liquides

Geoffroy Durand

► To cite this version:

Geoffroy Durand. Mécanismes physiques utilisés dans les applications des cristaux liquides. Revue de Physique Appliquée, 1975, 10 (6), pp.366-366. 10.1051/rphysap:01975001006036600 . jpa-00243931

HAL Id: jpa-00243931

<https://hal.science/jpa-00243931>

Submitted on 1 Jan 1975

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MÉCANISMES PHYSIQUES UTILISÉS DANS LES APPLICATIONS DES CRISTAUX LIQUIDES

G. DURAND

Physique des Solides, Orsay, France

Résumé. — Les cristaux liquides sont des fluides anisotropes ; ils peuvent être préparés en orientation homogène (monocristaux) par traitement convenable des parois du récipient qui les contient. Les applications électro-optiques des cristaux liquides sont liés à leur changement d'orientation sous l'influence d'agents extérieurs, champ électrique ou chaleur, par exemple.

Les changements de texture provoqués sont de deux types :

- distorsion relativement uniforme de l'orientation (nématiques tordus ou inclinés en champ électrique, cholestériques en thermographie, smectiques sous contraintes mécaniques),
- distorsion rapide dans l'espace ou le temps, à caractère aléatoire (diffusion dynamique des nématiques, smectiques en inscription thermique).

Les distorsions mécaniques du cristal liquide sont combattues par une très faible élasticité de courbure, expliquant que des champs extérieurs relativement faibles aient une grande influence sur les *textures* du matériau.

L'action des champs extérieurs est le plus souvent liée aux propriétés anisotropes du cristal liquide. On donne une revue des différents mécanismes de couplage avec les champs électriques, magnétiques, mécaniques, hydrodynamiques et thermiques utilisés ou utilisables pour les applications des différents matériaux nématiques, cholestériques ou smectiques. Une mention spéciale est faite du récent effet ferroélectrique des smectiques C chiraux.

Abstract. — Liquid crystals are anisotropic fluids. They can be prepared as monocrystals by a suitable coating of the glass plates in between which they are usually observed. The electrooptical applications of liquid crystals originate from their change of orientation under external fields (electric field, temperature, a. s. o.).

One can distinguish two types of texture changes :

- a relatively smooth change of orientation (twisted or tilted nematics under electric field, cholesteric pitch variations under temperature change, undulation of smectics under mechanical constraints),
- a rapid and random distorsion, in space or in time (dynamic scattering mode of nematics, thermal effects on smectics).

The mechanical distorsions of the liquid crystal are controled by the very weak curvature elasticity ; this explains why relatively weak external fields can modify the textures to a great extent.

The coupling with external fields is very often related to the anisotropic properties of the liquid crystal. A review is given of the different coupling mechanisms with electric, magnetic, mechanical, hydrodynamical or thermal fields used or usable for the pratical applications of the different nematic, cholesteric or smectic materials. A special mention is given about the recent ferroelectric effect of chiral smectic C.