



Indiquer dans ce cadre une éventuelle
mention spéciale (Cotutelle, confidentiel)

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE

NOM-PRENOM DU CANDIDAT(E) : Kaczmarek Jean

- Ecole doctorale : EDSMRE
- Unité de Recherche : UMET
- Discipline : Physique et science des matériaux
- Si cotutelle, établissement partenaire :

JURY :

- Directeur(s)-rice(s) de thèse : Jean-Marc Buisine
- Rapporteurs : Stéphane Mery, Philippe Cluzeau
- Examineurs (rices) : Ulrich Maschke

SOUTENANCE : 18 Septembre 2018, 14H, Amphithéâtre Petit (ENSCL)

TITRE DE LA THESE :

Mise en évidence des phénomènes de photoconduction dans des cristaux liquides ferroélectriques photosensibles

RESUME :

Les cristaux liquides ferroélectriques (CLF), photosensibles ou non, sont susceptibles de générer des charges de surfaces s'ils sont soumis à un champ électrique ; cette propriété est mise à profit dans les dispositifs d'affichages à cadence rapide. Les CLF utilisés dans ce travail présentent une phase smectique C* ferroélectrique ; l'un est un mélange commercial utilisé comme matériau hôte, l'autre, un dérivé azobenzénique photosensible utilisé comme dopant (1, 3, 5%). Les propriétés optiques et ferroélectriques ont été étudiées en fonction de la concentration, de la température et du champ électrique, sans et sous illumination UV (à 365 nm) en particulier en phase SmC* ; le dopage et l'illumination engendrent la réduction de l'ordre smectique ; l'illumination UV induit la photoisomérisation Trans-Cis, la polarisation spontanée diminue avec l'ajout de dopant et l'action de l'UV. A partir d'un seuil d'irradiation, pour le mélange à 5%, un courant photoferroélectrique apparaît. Des mesures du temps de vol des charges (trous/électrons) photogénérées par impulsion laser- technique développée au laboratoire par ce travail – mettent en évidence un photocourant de type dispersif et ambipolaire, dont l'intensité est variable avec le champ électrique et la température. L'influence du champ interne propre à la phase SmC se traduit sur le photocourant par le passage d'intensités négatives vers des intensités positives pour les trous et pour les électrons. Les trous présentent des valeurs de mobilités plus élevées que les électrons. Le mécanisme de conduction, déduit des modèles d'Arrhénius et de Bassler, est un déplacement de charge par sauts successifs entre molécules voisines. Pour les mélanges, le dopant réduit le temps de transit des charges et conduit à des valeurs de mobilités élevées et constantes avec la température ; le dopant agit en renforçant la cohésion des couches smectiques, et en réduisant la viscosité du mélange. En configuration Cis le signal conserve son caractère ambipolaire et dispersif mais tend à s'atténuer avec le dopage et à disparaître avec l'UV.



Enter here any special mention
(Co-tutelle thesis, confidential)

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE

NAME-SURNAME OF THE CANDIDATE: Jean Kaczmarek

- Doctoral School: EDSMRE
- Laboratory: UMET
- Discipline: Materials science and physics
- In case of co-tutelle thesis, provide the partner institution:

THESIS COMMITTEE:

- Thesis supervisor(s): Jean-Marc Buisine
- Referees: Stéphane Mery, Philippe Cluzeau
- Examiners: Ulrich Maschke

DEFENSE: September 18Th 2018, 14H, Amphitheatre Petit (ENSCL)

TITLE OF THE THESIS:

Photoconduction phenomenon investigation in photosensitive ferroelectric liquid crystals

ABSTRACT:

Ferroelectrical materials possess the remarkable property to orienting themselves and generating surfaces charges under electric field. Dipole movements can be observed by measuring internal electric field or spontaneous polarization under alternative electric field. These organic materials are widely used in fast display devices. The aim of this work was to propose a direct current measurement of photoconduction phenomenon in ferroelectric non-photosensitive and photosensitive liquid crystals by charge carrier transport in SSFLC devices using time of flight methodology. The proposed method is based on charge carrier transport determination which providing access to characteristics parameters like mobility. Different procedures have been presented for mobility estimation from adding increasing dopant concentrations, electrical field and temperature, as well as charge behaviour pattern for exploitation and description. This materials show real influence of several parameters on the photocurrent shape signal and different mobility values under large scales of temperature. The validation of the method on photosensitive ferroelectric materials and obtained results by data treatment show that this method can be used to characterize another liquid crystal whatever its phase including SmC*.