

D)Compte-Rendu de la réunion du 18 septembre à Brest

Étaient Présents : R. Chevallier, Laurent Dupont, Nicole Wolfer, Isabelle Zaquine
Rappels des objectifs, relatifs aux limitations rencontrées sur les premiers échantillons
:

<i>limitation</i>	<i>objectif</i>
Électrodes fixes, pas d'accordabilité	Inscription optique
Échantillon mince, on n'est pas en régime de Bragg	Fabrication d'échantillons plus épais
Finesse du Fabry-Perot insuffisante	Amélioration du procédé de réglage du parallélisme en cours de fabrication.

A Télécom Paris les essais d'inscription optique dans les cristaux liquides, en cours en mai et en juin, n'ont pas encore abouti.

Plusieurs types d'action ont été envisagées au cours de la réunion.

1) Méthode de mesure

L.D. propose de vérifier (références bibliographiques ou contacts) si l'inscription en régime picoseconde peut bien être obtenue dans ce matériau pur ou si cela nécessite l'ajout de colorant dans le cristal liquide.

Peut-être faudrait-il essayer avec un taux de répétition des impulsions supérieur au temps de relaxation des molécules ou même en continu ?

On peut essayer également une solution d'inscription mixte (électrique et optique) où l'on appliquerait une tension, de manière à amorcer la rotation des molécules, pour faciliter l'action de l'onde électromagnétique.

2) Matériaux utilisés, fabrication de nouveaux échantillons

Il est possible de réaliser à Brest de nouveaux échantillons, éventuellement plus épais (I.Z. propose de calculer l'épaisseur nécessaire) . On peut introduire du colorant dans le cristal liquide pour faciliter l'inscription optique.

On peut éventuellement recycler les plans d'un autre échantillon déjà testé.

R.C. propose d'utiliser un dépoli tournant qui pourrait être introduit en salle blanche pour régler le Fabry-Perot en cours de fabrication, Cela nécessite de disposer d'une source lumineuse assez intense pour que les anneaux restent visibles malgré la présence du dépoli. R.C. propose d'utiliser un laser hélium-néon, injecté par une « multi-fibre » optique.

Ces nouveaux essais pourraient s'effectuer à Brest, sur deux jours, le premier pour tester le système de réglage, le second pour réaliser les échantillons. Il est souhaitable pour l'avancement du projet que ces échantillons soient prêts avant la fin novembre.

II) Premiers éléments de réflexion

1) Épaisseur de l'échantillon

L'épaisseur minimale pour être en régime de Bragg dépend de la finesse du Fabry-Perot, c'est-à-dire entre autres du réglage de parallélisme qui sera effectué en cours de fabrication. A titre d'exemple, sur les échantillons précédents, la finesse était de l'ordre de 10 et l'épaisseur nécessaire est alors de l'ordre de 600 microns. Elle tombe à 135 microns pour une finesse de 20, sachant que la valeur théorique de la finesse attendue avec les miroirs utilisés est de 25.

Il est certain qu'un échantillon de 100 à 200 microns d'épaisseur nous place dans tous les cas dans un régime de diffraction intéressant à explorer, à condition d'être en mesure d'inscrire le réseau optiquement.

2) Réglage du Fabry-Perot :

Il vaudrait mieux utiliser une lampe spectrale comme source au lieu de l'hélium-néon. En effet, les coefficients de réflexion des miroirs n'étant pas très élevés à 632 nm, le réglage du parallélisme ne peut pas se faire de façon suffisamment précise à cette longueur d'onde. La longueur d'onde optimale de réglage serait de 750 nm.

3) Bilan bibliographique sur la possibilité d'inscrire optiquement :

Les deux références sur l'inscription optique en impulsions que nous avons trouvées, correspondent à des échantillons homéotropiques.

<i>Référence</i>	<i>Type de cristal liquide</i>	<i>Épaisseur</i>	<i>Densité d'énergie</i>
1	E7 (EM Chemicals)	80 microns	0.6 mJ/mm ²
2	5CB (p-pentyl-p'-cyanobiphényl)	25 microns	1.3 mJ/mm ²

1)« Dynamics of picosecond laser-induced density, temperature and flow-reorientation effects in the mesophases of liquid crystals ». I.C. Khoo et al, J.A.P. 69 (7),1 April 1991

2)« Fast Liquid Crystal Optics in Light-Induced Dynamics Gratings ».R. Macdonald and H.J. Eichler. The optics of Thermotropic Liquid Crystals, edited by Steve Elston and Roy Sambles, Taylor and Francis, 1998

Plusieurs autres publications sur l'inscription en continu utilisent également cette configuration homéotropiques et on y trouve des études théoriques et expérimentales sur l'existence d'un seuil (transition Fréedericksz).

En conclusion, il serait utile de fabriquer de nouveaux échantillons, à condition de pouvoir changer notablement leurs caractéristiques, comme le type d'alignement des molécules et l'épaisseur.

Il est également important de pouvoir recycler les miroirs du dernier échantillon, qui ne comportent pas d'électrodes.