

Réalisation de cellules à cristal liquide avec un ancrage homéotrope.

Qu'est-ce qu'un alignement homéotrope :

L'interaction entre les molécules de cristal liquide et les surfaces les contenant peut influencer l'ordre du cristal liquide. En général ces interactions conduisent à des directions privilégiées d'ancrage du directeur sur la surface. Quand cette direction est parallèle à la surface, on parle d'ancrage homogène, quand elle est perpendiculaire on parle d'ancrage homéotrope. La figure 1 représente schématiquement ces deux types d'ancrage, les petites ellipses grises symbolisent la forme allongée des molécules de cristal liquide. Les techniques utilisées pour obtenir ces alignements seront décrites dans un paragraphe suivant.



Figure 1 : à gauche l'ancrage homogène et à droite l'ancrage homéotrope

Intérêt d'un alignement homéotrope :

Le but est de réaliser des cellules pour lesquelles l'inscription d'un réseau se fera optiquement et non électriquement comme dans les essais précédents. Dans ce cadre, le principal intérêt de l'ancrage homéotrope est d'être un ancrage faible.

La configuration d'équilibre du directeur est celle qui minimise une énergie contenant trois termes : un terme lié à l'ancrage, un terme associé aux distorsions de l'ordre d'alignement et un terme d'énergie électrique lié à l'application d'un champ (celui de l'onde optique elle même dans notre cas, ou l'application d'une tension aux bornes de la cellule dans les cellules plus classiques).

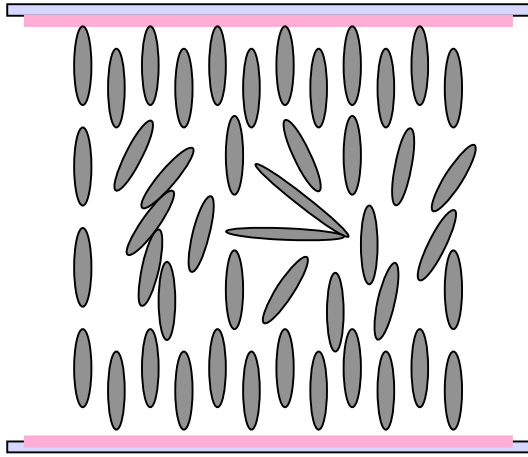
Dans le cas d'un ancrage faible, le champ responsable du terme d'énergie électrique pourra être plus faible et provoquer quand même un basculement des molécules.

Comment obtenir un alignement homéotrope :

Pour réaliser un ancrage homogène, une technique classique est de déposer sur le substrat une couche de polyimide peigné, ce peignage provoque des micro-rayures en surface du polyimide, les molécules s'alignent sur ces micro-rayures. Dans le cas d'un ancrage homéotrope, les substrats sont recouverts d'un surfactant (du silane dans notre cas) qui présente une « anti-affinité » avec le cristal liquide, ainsi la molécule tend à minimiser sa surface en contact avec le silane en se plaçant perpendiculairement à cette surface.

Réalisation, essais et difficultés rencontrées :

Il s'agit pour nous d'un nouveau savoir faire, et pour réaliser une cellule correcte (surfactant : silane, cristal liquide : BI36, épaisseur 12  $\mu\text{m}$ ) il a fallu mettre au point la technologie en faisant de nombreux essais. En particulier, nous avons rencontré des difficultés liées au fait que le cristal liquide ne restait pas confiné dans la cellule (du fait de l'anti-affinité entre le cristal liquide et le surfactant) l'étanchéité du joint de colle devait donc être parfaite. Une limitation sur l'épaisseur des cellules que nous savions réaliser est apparue : pour des cellules épaisses ( $>15 \mu\text{m}$ ), il y avait apparition de micro-domaines où l'alignement n'était pas celui imposé par l'ancrage, de telles cellules présentent un aspect diffusant. (voir fig.)



*Fig.2 : apparition de micro-domaines dans les cellules épaisses*