

Mésophase

https://fr.wikipedia.org/wiki/Cristal_liquide

Mésophases. En physique, les états de la matière sont les états gazeux, liquide et solide. Cependant, de nombreuses substances organiques ne présentent pas une transition unique entre l'état liquide et solide, mais plusieurs transitions faisant apparaître des états intermédiaires : les *mésophases* ou plus communément *cristaux liquides*. Un cristal se caractérise par un empilement régulier de molécules, atomes ou ions sur un réseau périodique dans les trois directions de l'espace. Les corrélations de position sont dites à longue portée. Au contraire un liquide ne possède qu'un ordre à courte portée qui s'estompe exponentiellement avec la distance. Les cristaux liquides possèdent quant à eux un ordre en orientation ou position à longue portée tout en conservant un désordre de type liquide dans au moins une des directions de l'espace. Ce sont donc des systèmes possédant un nombre de symétries intermédiaire entre ceux des phases solides et liquides. Il existe de nombreuses mésophases qui diffèrent par le type et le degré d'auto-organisation des molécules. Ce comportement directionnel collectif dépend de la nature et la structure des mésogènes, mais également de paramètres extérieurs comme les forces mécaniques, électriques ou magnétiques. Ces systèmes auto-organisés sont également sensibles à la température, solides à basse température, et liquides à haute température. Ce phénomène peut, par exemple, être observé sur des écrans portables quand il fait très chaud ou très froid. Il existe deux grandes classes de cristaux liquides : les cristaux liquides **thermotropes**, les cristaux liquides **lyotropes**. Les thermotropes changent de phase en fonction de la température tandis que les lyotropes sont des substances dans lesquelles les mésophases sont induites par la présence d'un solvant et dépendent de la concentration comme de la température. Sont dites **amphotropes** les molécules permettant de générer des phases thermotropes ainsi que des phases lyotropes en présence de solvant, de nombreuses molécules ont cette propriété. Les différentes mésophases peuvent être distinguées par leurs propriétés optiques différentes (comme la biréfringence). Vu dans un microscope sous lumière polarisée, un matériau à cristaux liquides semblera être composé de zones de texture distincte. Chaque « zone » correspond à un domaine où les molécules sont orientées dans une direction différente. [...]

<https://www.techniques-ingeneur.fr/base-documentaire/sciences-fondamentales-th8/structure-de-la-matiere-42113210/cristaux-liquides-a1325/etat-cristal-liquide-a1325niv10001.html>

ÉTAT CRISTAL LIQUIDE. 1.1 Définitions

La physique de base nous enseigne que la matière se présente sous trois états : solide, liquide ou gazeux. Cette classification est en fait incomplète : de nombreuses substances organiques ne présentent pas un changement d'état (ou transition de phase) unique entre le cristal et le liquide, mais une série de transitions faisant apparaître des états, dont les propriétés physiques sont intermédiaires entre le cristal et le liquide. Ces états baptisés **cristaux liquides** par Lehmann sont dits aussi **mésomorphes** (du grec : de forme intermédiaire) ou **mésophases**. Un cristal se caractérise par un empilement régulier d'unités de base (atomes, ions ou molécules) sur un réseau périodique dans les trois dimensions de l'espace. La définition du motif de base (ou maille) suffit à déterminer la position de tous les atomes, ions ou molécules d'un cristal parfait : les corrélations de position sont dites à longue portée. Dans un liquide au contraire, de possibles corrélations de position s'amortissent exponentiellement avec une portée finie ξ appelée longueur de corrélation. Les cristaux liquides sont les états intermédiaires possédant un ordre de position ou d'orientation à longue portée, mais pour lesquels le désordre de type liquide subsiste dans une direction spatiale au moins. Une conséquence immédiate est l'anisotropie des propriétés tensorielles des cristaux liquides (optiques, diélectriques, magnétiques, mécaniques, etc.). Cette anisotropie est généralement plus élevée que dans les cristaux : une biréfringence optique de 0,1 à 0,2 par exemple est courante dans les cristaux liquides. L'existence d'un ordre liquide garantit par ailleurs le caractère fluide des mésophases et dans une certaine mesure le basculement facile des axes optiques. Cette propriété est évidemment essentielle pour l'application aux affichages et plus généralement aux dispositifs électrooptiques.