

Cristal liquide

https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/cristal_liquide/188477

Classification des cristaux liquides

Dès 1922, le minéralogiste **Georges Friedel** répartit les cristaux liquides, qu'il appelle préférentiellement mésophases ou états mésomorphes (de *mesos* en grec, « intermédiaire »), en trois grandes familles :

les smectiques (du grec *smectos*, « savon ») : molécules cylindriques formant des couches parallèles, nommées ainsi en raison de propriétés mécaniques proches de celle d'un film savonneux

les nématiques (du grec *nematos*, « fil ») : molécules orientées dans le même sens, mais sans répartition en couche, formant comme des fils quand on les observe au microscope ;

les cholestériques : dérivés du cholestérol (d'où leur dénomination) dont les molécules chirales (possédant un carbone asymétrique) forment une structure en hélice.

Par ailleurs, on peut également classer les cristaux liquides en deux grandes catégories :

les thermotropes : molécules relativement courtes dont les états mésomorphes apparaissent par chauffage ;

les lyotropes : molécules assez longues en solution dans un solvant (qui est la plupart du temps de l'eau).

Propriétés et structures des cristaux liquides

Les molécules des cristaux liquides peuvent se déplacer les unes par rapport aux autres relativement facilement, comme les molécules d'un liquide. Cependant, les molécules d'un cristal liquide ont tendance à s'orienter de la même façon, comme dans un cristal solide. Le double comportement (liquide et solide) des cristaux liquides ne s'observe que dans un certain domaine de température et de pression.

À des températures suffisamment élevées ou à de faibles pressions, l'orientation des molécules disparaît, provoquant la transformation du cristal liquide en liquide. À des températures suffisamment basses ou à des pressions suffisamment élevées, les molécules d'un cristal liquide se déplacent difficilement les unes par rapport aux autres : le cristal liquide se solidifie.

Polarisation de la lumière

On peut mettre en évidence les propriétés optiques d'un cristal liquide en lui appliquant un champ magnétique ou électrique qui modifie l'orientation de ses molécules. Par exemple, lorsque l'on applique un faible champ électrique à certains cristaux liquides, on observe un changement de teinte du cristal. Le cristal peut également acquérir la propriété de faire tourner le plan de polarisation de la lumière.

Applications des cristaux liquides

Les premières applications des cristaux liquides ont concernées les fonctions d'affichage des écrans des montres digitales et des calculatrices de poche (**écrans LCD**) dans les années 1960-1970. Puis rapidement, leur champ d'application s'est élargi pour toucher tous les dispositifs électroniques grand public : téléviseurs, ordinateurs portables, consoles de jeux vidéo, smartphones, etc.

On trouve également des cristaux liquides dans certains **thermomètres** changeant de couleur en fonction de la température (le changement de température induit un changement d'orientation des molécules et par conséquent une modification de la longueur d'onde de la lumière réfléchie). Cette propriété de certains cristaux liquides à changer de couleur en fonction de l'angle d'observation est aussi utilisée dans la fabrication de billets de banque pour leur authentification.

Par ailleurs, il est important de noter que parallèlement à l'utilisation massive de cristaux liquides thermotropes dans les écrans LCD, les cristaux liquides lyotropes sont quant à eux utilisés massivement en **cosmétologie**. En effet, les produits cosmétiques regorgent de ce type de cristaux liquides utilisés comme excipients qui peuvent présenter des consistances très diverses : solide, caoutchouteuse, gélatineuse ou pâteuse. Ils sont ainsi incorporés dans tous types de produits (gels, crèmes, laits...) et peuvent même, dans le cas d'un gel transparent par exemple, donner des couleurs irisées au produit.

Enfin, si les cristaux liquides sont omniprésents dans les produits cosmétiques et les appareils électroniques, ils sont aussi **omniprésents dans le vivant**, chez les animaux comme chez les végétaux : ADN, cellulose de la paroi cellulaire des plantes et des fruits, collagène des os, cornée, écailles de poisson, chitine des carapaces des insectes et des crustacés... Leur étude ouvre d'immenses perspectives d'applications, notamment dans le domaine des matériaux biomimétiques et de la médecine régénérative.

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

Un **cristal liquide** est un état de la matière qui combine des propriétés d'un liquide ordinaire et celles d'un solide cristallisé. On exprime son état par le terme de « mésophase » ou « état mésomorphe » (du grec « de forme intermédiaire »). La nature de la mésophase diffère suivant la nature et la structure du mésogène, molécule à l'origine de la mésophase, ainsi que des conditions de température, de pression et de concentration. [...] La même espèce chimique peut présenter, dans des domaines de température différents, des phases cristalline solide, smectique, nématische et liquide isotrope. Georges Friedel refusait le terme « cristaux liquides », il préférait « stases mésomorphes » ; mais le terme original restera.

« Je désignerais sous ce nom (les états mésomorphes de la matière) les états particuliers que présentent les corps signalés par Lehmann à partir de 1889 sous le nom de cristaux liquides ou fluides cristallins. Sur la foi de ces dénominations, très malheureuses mais sans cesse répétées depuis trente ans, beaucoup de gens s'imaginent que les corps si curieux sur lesquels Lehmann a eu le grand mérite d'attirer l'attention, mais qu'il a eu tort de mal nommer, ne sont autre chose que des substances cristallisées, différant simplement de celle qui étaient antérieurement connues par leur degré plus ou moins grand de la fluidité. En fait, il s'agit de tout autre chose d'infiniment plus intéressant que ne seraient de simples cristaux plus ou moins fluides. »

https://dept.phys.univ-tours.fr/images/media/20111212160837-encart_physique_yves_lansac.pdf

