

De Gennes

Extraits de la conférence Nobel de Pierre-Gilles de Gennes prononcée à Stockholm en décembre 1991 à l'occasion de la remise de son prix Nobel de Physique. In Françoise Brochard-Wyart, Pierre Nassoy, Pierre-Henri Puech. *Physique de la matière molle*. Dunod 2018

Qu'entend-on par matière molle ?

Les Américains préfèrent parler de « fluides complexes » et cette dénomination traduit effectivement deux des principales caractéristiques.

Complexité : on peut dire, en schématisant, que la biologie moderne est partie d'études de systèmes modèles simples (bactéries) pour aller vers des organismes multicellulaires complexes, tels que végétaux, invertébrés, vertébrés, etc. De la même manière, la matière molle s'est développée à partir de l'explosion de la physique atomique dans la première moitié du XXe siècle, et elle englobe les polymères, les tensio-actifs, les cristaux liquides ainsi que les dispersions colloïdales.

Flexibilité : j'aime bien illustrer cette notion en partant de la première expérience sur les polymères que nous devons aux Indiens d'Amazonie : ils recueillaient la sève de l'hévéa, l'étaisaient sur leurs pieds et la laissaient sécher un petit moment. Et c'est ainsi qu'ils s'étaient fait une botte. Si l'on se place à l'échelle microscopique, on a au départ un système de longues chaînes de polymères flexibles et indépendantes. L'oxygène de l'air crée quelques ponts entre les chaînes, induisant un changement d'état spectaculaire, où l'on passe d'un liquide à un réseau réticulé qui résiste à la contrainte, un caoutchouc. Ce qu'il faut noter, c'est qu'une opération chimique infime a entraîné un changement radical dans les propriétés mécaniques, et c'est bien là un trait caractéristique de la matière molle.

Style de recherche en matière molle. Expériences de coin de table.

Je voudrais maintenant revenir quelques minutes sur le style de la recherche en matière molle. Prenons l'exemple des tensio-actifs ; ce sont des molécules constituées de deux parties : une tête polaire qui aime d'eau et une queue aliphatique qui la déteste. Les tensio-actifs permettent ainsi de protéger les surfaces d'eau et d'engendrer ces jolies bulles de savon. Benjamin Franklin a réalisé avec eux une belle expérience. Sur un étang dans un parc de Londres, il a versé une cuillère à café d'acide oléique, un tensio-actif naturel qui a tendance à former des films compacts à l'interface eau-air. Connaissant le volume pour recouvrir tout l'étang dont il connaissait la surface, il a pu en déduire l'épaisseur du film, de l'ordre de trois nanomètres. C'est à ma connaissance la première mesure de la taille des molécules. Et j'aime beaucoup décrire des expériences dans le style Benjamin Franklin à une époque où nous sommes envahis de gros appareils tels que réacteurs nucléaires ou sources synchrotrons. [...]

<https://www.futura-sciences.com/sciences/personnalites/physique-pierre-gilles-gennes-4/>

Pierre-Gilles de Gennes.

Né en 1932 à Paris, il commença ses études supérieures à l'Ecole Normale Supérieure de Paris et travailla ensuite comme Ingénieur de recherche au Commissariat de l'Energie Atomique. Il obtient en 1957 le titre de Docteur en Sciences : sa thèse porte sur les aspects théoriques de la diffusion des neutrons dans les milieux magnétiques. De 1961 à 1971, Pierre Gilles de Gennes est professeur à la Faculté des Sciences d'Orsay et en 1971, il est nommé professeur au Collège de France.

Il poursuit des travaux remarquables sur les phénomènes d'ordre dans des milieux complexes. L'importance de ces travaux lui vaudra d'être nommé Membre de l'Académie des Sciences en 1979 et d'être reconnu comme l'un des pionniers de ce que lui-même désigne souvent comme la physico-chimie de la matière molle. Ses contributions marquantes dans des domaines très variés (magnétisme, supraconductivité, cristaux liquides, polymères, etc.) lui ont valu le prix Nobel de physique en 1991.

Ce scientifique d'exception a été le premier à s'attaquer à des problèmes de transition ordre-désordre dans des matériaux aussi complexes que les polymères, les gels, les cristaux liquides et plus récemment la matière granulaire.