

Structure et applications du Quartz

En raison de ses propriétés remarquables sa structure est étudiée très vite et plusieurs modèles de disposition de la molécule sont proposés. Toutefois, du fait de sa complexité, sa structure n'est déterminée qu'en 1925 par W. L. Bragg et R. E. Gibbs.



Pierre et Jacques Curie et leurs parents
Source : Evelyn Bouquet

Un ordre en escalier à vis

Tous les atomes sont reliés entre eux par des liaisons courtes entre le silicium et l'oxygène, faisant apparaître un arrangement en hélice des atomes. Cet ordre en escalier à vis est à l'origine de ses propriétés chirales et de sa faculté à polariser la lumière. Ces hélices ont deux sens de rotation possibles, droite ou gauche. Cette structure du quartz se retrouve dans toutes les formes naturelles microcristallines de la silice, et il y en a beaucoup...

Les propriétés piézoélectriques du quartz

La piézoélectricité, qui transforme une force en électricité et vice-versa, est découverte dans le quartz en 1880 par Jacques et Pierre Curie. Au début, cette découverte suscite seulement l'intérêt des physiciens, depuis de nombreuses applications ont été développées d'abord dans le quartz puis dans d'autres matériaux piézoélectriques.

Sonars, montres à quartz, ...

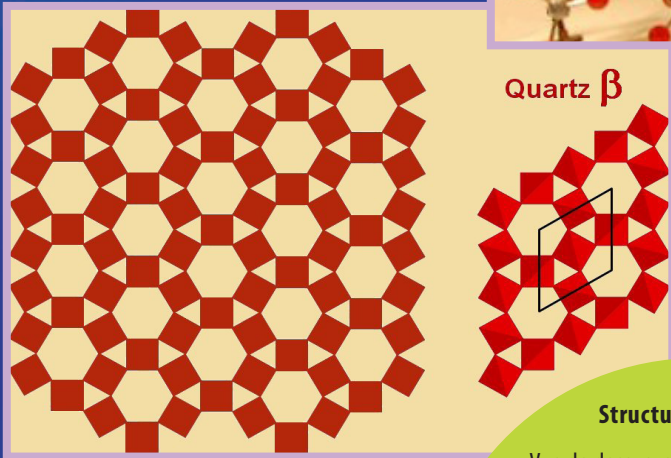
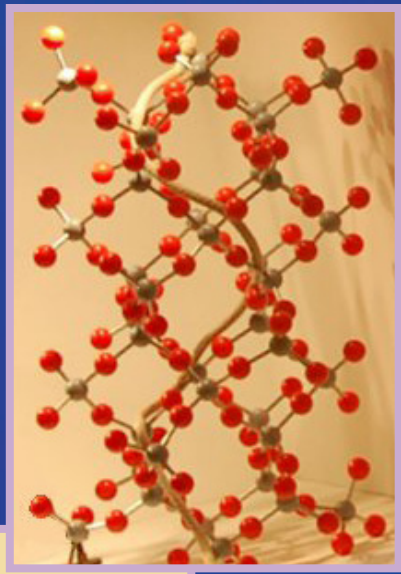
La piézoélectricité est utilisée dans les sonars, elle est aussi utilisée pour mesurer le temps dans les montres à quartz et pour définir les fréquences de fonctionnement de tous les appareils électroniques (téléphones, ordinateurs, GPS,...).



Balance à quartz

La découverte de la piézoélectricité a mené les frères Curie à construire un générateur de quantités déterminées de charges électrostatiques : c'est l'électromètre de Curie, construit par Boubouze en 1890. Cet appareil est construit autour d'une fine lame de quartz taillée de manière particulière, dont les deux faces sont métallisées, de telle sorte que l'on puisse collecter la charge électrique apparaissant lors d'une traction sur la lame.

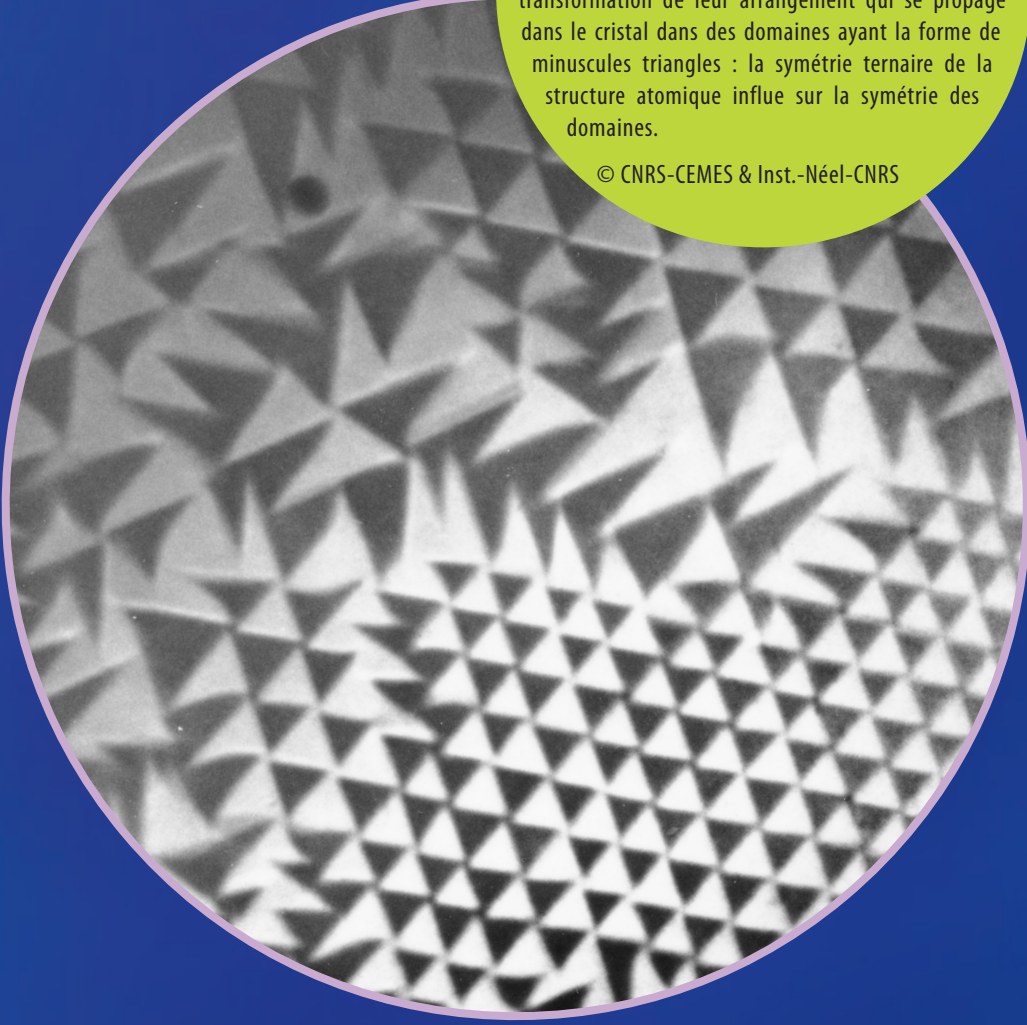
© Université de Rennes



Structure du quartz

Vue de dessus, elle ressemble à un pavage. Les tétraèdres SiO_4 forment des hélices qui génèrent les propriétés chirales du quartz. Avec la température, l'orientation de ces tétraèdres peut légèrement changer et cela donne lieu à une transformation de leur arrangement qui se propage dans le cristal dans des domaines ayant la forme de minuscules triangles : la symétrie ternaire de la structure atomique influe sur la symétrie des domaines.

© CNRS-CEMES & Inst.-Néel-CNRS



Le cristal objet d'applications

