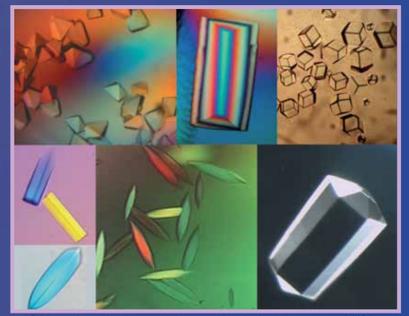




Cultivez les cristaux

Les propriétés spécifiques des cristaux en font des matériaux clés dans de très nombreux domaines technologiques (électronique, communication, énergie, médical, défense, ...). Pour tous ces domaines, il est primordial de disposer de cristaux avec des propriétés, taille et qualité appropriées. La croissance cristalline est devenue un enjeu technologique majeur.



Différents cristaux biologiques «cultivés» pour la détermination de leur structure. © IUCr journals

La cristallogenèse

Elle s'appuie sur un principe simple : former un objet solide organisé régulièrement à l'échelle atomique. Cette organisation est spontanée mais il faut lui laisser le temps de s'instaurer et ce temps est variable suivant les composés.

Prenez le temps pour faire de gros cristaux

Un composé fondu refroidi brutalement (trempé) voit ses atomes figés dans la situation de désordre (verre amorphe) qu'ils avaient dans le bain fondu. Si le refroidissement est suffisamment « lent » alors les atomes et molécules ont le temps de se déplacer et ainsi optimiser interactions et compacité. Ces deux facteurs conduisent à un ordre à l'échelle atomique qui va se répéter, se propager aux nouvelles molécules/atomes venant s'adjoindre à celles déjà solidifiées. Chaque « couche » d'atome reproduit l'ordre de la couche inférieure et sert de modèle ou de « patron » pour les suivantes.

Ce temps peut-être très variable en fonction de chaque matériau. Si vous voulez choisir entre une gerbe de petits cristaux ou quelques gros cristaux ajoutez du temps !



Croissance de cristaux par l'Homme

La croissance de cristaux commence généralement par porter le composé à cristalliser dans un état non solide : gazeux ou liquide (fondu ou dissout dans un solvant) puis de le ramener vers l'état solide de manière contrôlée et lente afin de permettre à l'ordre de s'instaurer. Cela permet de produire des cristaux de quartz industriels mais aussi des cristaux aux couleurs multiples qui peuvent faire l'objet d'atelier pédagogique dans les écoles.

© LMGP-Grenoble-INP, IMPMC-Paris, I. Néel-Grenoble & SOFRADIR



Saphir, Rubis, Corindon...

Les cristaux de corindon, saphir ou rubis sont cultivés (on dit cristallisés) à très haute températures en faisant tomber de la poudre d'alumine dans une flamme, un procédé industriel découvert par Verneuil en 1902. Ces cristaux faits par l'Homme sont aussi parfaits que ceux faits dans la nature. Ce procédé industriel est utilisé pour faire des bijoux à moindre coût, mais actuellement en Europe, il est surtout utilisé pour réaliser les verres in-rayables des montres de luxe ou des supports de circuits du futur.

© RSA Le Rubis - Jarré & IMPMC - Paris



Décor à base de cristaux de Wavellite. Source - Artisa



Recrystallisation d'acide citrique, Jeanne Michaud IMPMC - Paris. © CNRS-Images