

Les réseaux cristallins cubiques



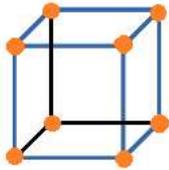
Les cristaux nous entourent naturellement, sans nous en rendre compte. La neige par exemple, les roches, et même dans l'alimentation comme le sel, le sucre...



Définition :

- maille : unité simple d'une forme spécifique basique.
- réseau cristallin : répétition dans toutes les dimensions de l'espace d'une maille.

1 : Le cubique simple



Le réseau cubique simple est la structure cristalline la plus basique. A chaque sommet d'un côté dont l'arête mesure a , se place un atome. Il y a donc 8 atomes par maille dans une structure cubique simple. Chaque atome compte pour $1/8$ par maille. Soit un nombre d'atome par maille $N=8 \times 1/8=1$. Dans la réalité les atomes se touchent dans la maille, mais pour visualiser la maille, il est plus aisé de les présenter comme des points isolés à chaque

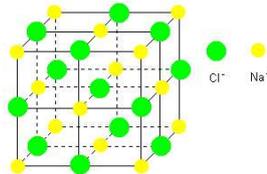
sommets.

$$a=2r$$

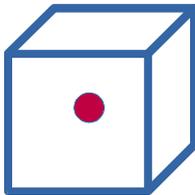


La compacité c =volume occupé par les atomes/volume du cube
Elle représente la proportion d'espace occupé par les atomes dans le cube.

Exemple : NaCl : Les ions Na^+ et Cl^- se répartissent à chaque sommet du cube en alternance.



2 : Le cubique centré

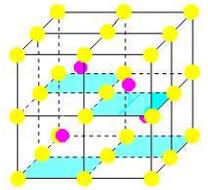


A chaque sommet d'un côté dont l'arête mesure a , se place un atome, et 1 au centre du cube.

Il y a donc 8 atomes par maille dans une structure cubique simple. Chaque atome au sommet compte pour $1/8$ par maille et l'atome central compte pour 1. soit un nombre d'atome par maille $N=8 \times 1/8 + 1=2$.

$$a=2r \text{ et } d \text{ la diagonale } d=4r$$

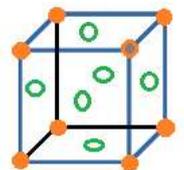
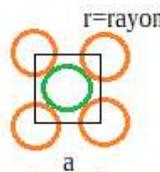
Exemple : CaF_2 où les ions Ca^{2+} sont placés au centre de chaque cube et les ions F^- à chaque sommet du cube



3 : Le cubique face centrée (cfc)

A chaque sommet il y a un atome, ainsi qu'au centre de chacune des faces du cube. Au sommet, chaque atome compte pour $1/8$ et sur les faces, en leur centre, chaque atome compte pour $1/2$. Soit un nombre d'atome par maille $N=8 \times 1/8 + 6 \times 1/2=4$

$$a=4r$$



Exemple : l'or Au a une structure cristalline cubique face centrée



Pour chaque structure il est possible de déterminer la masse volumique d'une espèce chimique. $\rho = \text{masse de la maille} / \text{Volume de la maille} = \text{masse d'un atome} \times \text{nb atomes} / a^3$