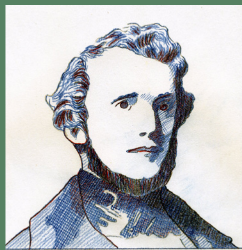


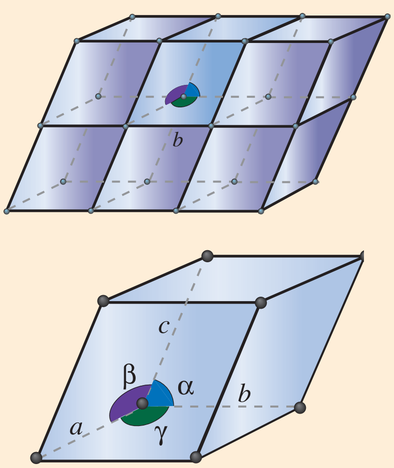
Auguste Bravais
1811-1863

Augute Bravais est l'auteur des premiers développements de la théorie des réseaux (théorie réticulaire) dans l'assemblage des cristaux et de l'approche mathématique pour en déterminer les caractères.

Auguste Bravais

Auguste Bravais est un astronome et physicien, minéralogiste et géologue français. Il fait ses études à Paris au collège Stanislas, puis entre à l'École Polytechnique en 1829. Il devient officier de marine et participe à diverses expéditiosn scientifiques..

À partir de 1840, il enseigne les mathématiques appliquées à l'astronomie et la physique à la Faculté des sciences de Lyon. Bravais a fait des recherches en astronomie, en physique, en météorologie, en botanique et en cristallographie. Il a participé à plusieurs expéditions scientifiques, en Algérie, en Laponie et au sommet du Mont-Blanc. Il fut nommé professeur d'astronomie à Lyon en 1841, puis professeur de physique à l'École Polytechnique en 1845 et devint membre de l'Académie des Sciences en 1854.



REMARQUE
Les angles α, β, γ, et les longueurs a, b et c sont les paramètres des réseaux de Bravais.

Débuts de la cristallographie

Dès l'antiquité, les formes régulières des cristaux ont fasciné les hommes qui les ont utilisés en joaillerie. La première tentative d'explication des formes est due à Kepler et portait sur la structure hexagonale des cristaux de neige. C'est par un empilement optimal de sphères représentant les atomes que Kepler expliquait la forme de ces cristaux. Ce n'est cependant qu'au XIX^e^ siècle que la cristallographie a vraiment pris son essor. Romé de l'Isle remarqua d'abord que deux faces adjacentes d'un cristal font toujours des angles égaux, puis René Just Haüy, ayant échappé un cristal de calcite, constata que les fragments de différentes tailles présentaient toujours le même caractère facetté que le cristal d'origine. Il en conclut que le cristal est formé par l'empilement d'éléments semblables qui, à la suggestion d'un de ses étudiants, furent appelés **mailles élémentaires.** Poursuivant dans cette voie, il fut possible d'expliquer diverses caractéristiques des cristaux.

En 1848, Auguste Bravais présenta une étude mathématique sur la classification des cristaux dans laquelle il décrivait l'ensemble des structures compatibles avec les propriétés de translation des cristaux dans les trois directions de l'espace. Il dénombrait 32 classes de symétrie réparties en 14 types de réseaux regroupés en 7 systèmes caractérisés par la forme de la maille élémentaire.

Classification des cristaux

Dans la théorie de Bravais, un solide cristallisé est un ensemble de particules réparties de façon périodique dans un empilement tridimensionnel infini. Le réseau cristallin de la structure du solide est un ensemble de mailles.

Une **maille** est le plus petit groupement de constituants (atomes, ions, molécules, ...) formant un parallélépipède à partir duquel on peut reproduire le motif cristallin infini par translation selon trois directions.

Un **motif cristallin** est un motif (réel ou abstrait) qui respecte la périodicité et l'existence d'un réseau discret typiques d'un cristal. Une maille est alors une zone de l'espace qui permet de générer le motif à l'aide des translations selon trois directions définies par les arêtes du parallélépipède.

Un **nœud** d'un réseau est la position occupée par une particule dans une maille.

Types de réseaux

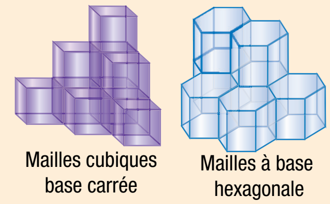
On classifie les réseaux par les nœuds de ses mailles. On distingue :

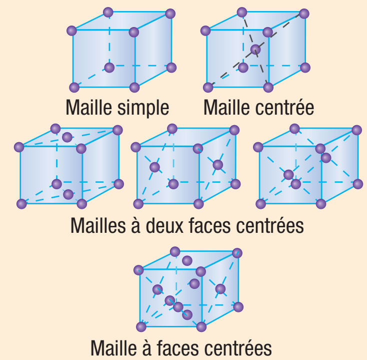
- les **réseaux simples** dont tous les nœuds sont aux sommets des mailles.
- les **réseaux centrés** qui, en plus des nœuds en chacun des sommets, ont un nœud occupant le centre du parallélépipède.
- les **réseaux à deux faces centrés** qui, en plus des nœuds en chacun des sommets, ont un nœud occupant le centre de deux faces opposées.
- les **réseaux à faces centrés** qui, en plus des nœuds en chacun des sommets, ont un nœud occupant le centre de chacune des faces.

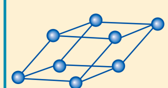
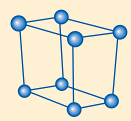
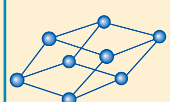
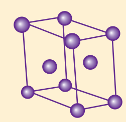
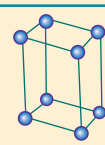
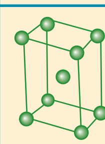
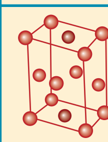
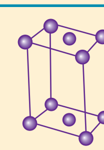
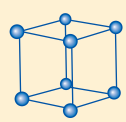
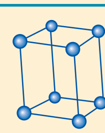
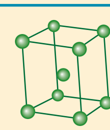
La répartition des atomes dans un solide forme un **réseau de Bravais**. Les atomes peuvent être disposés aux sommets de cubes empilés de telle sorte que chaque atome est à cheval sur huit cubes. On a alors un réseau **cubique simple**. L'oxygène et le fluor forment des réseaux cubiques simples. De plus, s'il y a un atome au centre de chaque cube, on dit que le réseau est **cubique centré**. C'est le cas du fer et du chrome**.** Un réseau est dit **cubique à faces centrées** si en plus d'un atome en chaque sommet, il a un atome sur chacune des faces du cube. C'est le cas du zinc, de l'aluminium et du cuivre. Les atomes peuvent également être répartis aux sommets de prismes droits à base hexagonale. On a alors un **réseau hexagonal**. Le cobalt et le titane, par exemple, forment des réseaux hexagonaux.

Il y a sept systèmes cristallins et quatre types de réseaux qui génèrent les 14 réseaux de Bravais, ils sont illustrés dans le tableau en bas de page. Tous les systèmes cristallins possèdent le réseau simple ou primitif, mais on ne retrouve pas tous les réseaux dans chaque système. Par exemple, si on veut constituer un réseau à partir de parallélépipèdes rectangles dont deux des arêtes sont égales (maille dite quadratique) et dont deux faces sont centrées, on constate que l'on retrouve le mode simple en regroupant différemment les nœuds. Le mode quadratique à faces centrées est donc inutile car il n'est pas le plus simple pour décrire le réseau.

Réseaux de Bravais





Réseau	Primitif	Centré	À faces centrées	À bases centrées
Triclinique $a \neq b \neq c \neq a$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq \alpha$ $\alpha, \beta, \gamma \neq 90°$				
Monoclinique $a \neq b \neq c \neq a$ $\alpha = \gamma = 90°$ $\beta \neq 120°$				
Trigonal ou Rhomboédrique $a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma \neq 90°$				
Orthorhombique $a \neq b \neq c \neq a$ $\alpha = \beta = \gamma = 90°$				
Hexagonal $a = b \neq c$ $\alpha = \beta = 90°$ $\gamma = 120°$				
Quadratique $a = b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90°$				
Cubique $a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90°$