

VI

Systeme cubique

Noms des Formes

Symboles

Formes simples

Formes parallèles

Formes parallèles

Formes obliques

Miller	Lery $m=h$ $n=h$ $p=l$	Naumann $m=\frac{h}{2}$ $n=\frac{h}{h}$	Waller $m=\frac{h}{h}$ $n=\frac{l}{h}$
$a^3$ Cube	100	$\infty 0 \infty$	$a:00a:00a$
$a^2 b$ Octaèdre	111	0	$a:a:a$
$a^2 c$ Dodicaèdre rhomboidal	110	$\infty 0$	$a:a:0a$
$a^2 m$ Hexaèdre cube pyramidi	$h k 0$ $h > k$ Ex: 320	$\infty 0 n$ $\infty 0 \frac{3}{2}$	$a:ma:na$ $a:\frac{3}{2}a:na$
$a^2 l$ Triclaèdre rhomboïdal	$h k k$ $h > k$ Ex 3.2.2	$m 0 n$ $m=n$ $\frac{3}{2} 0 \frac{3}{2}$	$a:a:n$ $a:a:\frac{3}{2}a$
$a^2 m$ Triclaèdre ou octaèdre pyramidi	$h k k$ $h > k$ Ex: 332	$m 0$ $\frac{3}{2} 0$	$a:ma:n$ $a:\frac{3}{2}a:\frac{3}{2}a$
Hexoctaèdre	$h k l$ $h > k > l$ Ex 432	$m 0 n$ $\frac{4}{3} 0 \frac{4}{3}$	$a:ma:na$ $a:\frac{4}{3}a:\frac{4}{3}a$

Nature du polyèdre

Formes simples	Hémioctaèdre	Hémioctaèdre rhomboidal	Hémioctaèdre rhomboidal
cube	cube	cube	cube
octaèdre	octaèdre	tétraèdre	tétraèdre
dodicaèdre	dodicaèdre	dodicaèdre	dodicaèdre
cube pyramidi	dodicaèdre pentagonal	cube pyramidi	dodicaèdre pentagonal
trapezoèdre	trapezoèdre	trapezoèdre	trapezoèdre
octaèdre pyramidi	octaèdre pyramidi	dodicaèdre trapezoidal	dodicaèdre trapezoidal
hémioctaèdre pentagonal	Déclivé (trapezoèdre inégal)	hexaèdre	dodicaèdre pentagonal

## Hémicèdrie

Les formes hémicèdres sont nombreuses et très importantes car elles se rattachent souvent à la nature soit réelle soit combinée avec des formes holoèdres.

1°) Hémicèdrie holoèdre - Modification seulement sur la moitié des sommets, la moitié des arêtes, au lieu sur toute la somme et les arêtes, mais d'une manière non systématique.  $3L4$   $4L2$   $6L2$ .

Henry a plus de cent, par suite plus de plans de symétrie, on obtient ainsi 2 solides superposables - Elle ne peut donner de formes ≠ de la forme holoèdre que si elle s'adresse à des faces obliques, car lorsqu'on supprime un plan de symétrie, toute face normale à ce plan de symétrie n'est pas altérée par l'hémicèdrie, de sorte que par ces formes restreintes, le solide hémicèdre est semblable au solide holoèdre.

$\frac{1}{2}$  hexaèdre

Elle ne s'applique donc qu'au solide à 48 faces qui donne au solide à 24 faces le solide n'a aucune autre combinaison possible qui puisse ne le 3 sommets et tronquées, arrondies de telle sorte que en 4 sommets opposés les tronquées se valent pas parallèles -

On le rencontre aussi avec l'obélisque dont les 6 sommets sont remplacés par une pyramide à 4 faces.

ou avec le dodécaèdre rhomboédral dont les angles solides à 4 faces correspondent aux axes équivalents sont remplacés par une face plane l'un d'hexaèdre à faces inclinées lorsque c'est la moitié de ceux de 6 faces situés autour des 8 angles solides  $\sigma$  qui se développent. On a 3 angles d'angles droits. Les angles A qui lui sont opposés, 3 angles B qui sont ceux de l'hexaèdre -

## 2°) Parahémicèdrie (Molécule hémicèdre centrée).

Hémicèdrie à faces parallèles - on conserve le centre, mais on supprime tout ou partie des axes, puis qu'ils sont de même espèce; On en connaît trois seulement et qu'on a une ou deux quelconques. On détermine simplement les axes; il y a 3 plans de symétrie qui leur sont ppd:

$3L2$   $4L2$   $3\pi$  -  
Le centre donne par suite 4 faces opposées parallèles - de sorte qu'on n'a une qu'une seule forme, ou 2 formes superposables -

1°) Le solide à 48 faces est remplacé par un solide à 24 faces (tronc holoèdre) c'est une sorte de trapézoïde dont les arêtes sont de long. égales - a 10C de a reçu le nom de Diploèdre ou altéride ou encore de dodécaèdre trapézoïdal à 48 angles solides et 4 faces correspondent aux axes de axes et de 8 angles solides à 4 faces pour les axes équivalents -

ou Pyrite - Mammour  $\frac{H_2O}{2}$   $(6\frac{1}{2}C \frac{1}{2}L)$ .

C'est le hémihexaèdre à faces parallèles (icositétraèdre pentagonal, tétraèdre, d'angles droits). c'est la moitié de 6 groupes de 8 faces situés autour des angles solides équivalents qui se développent - 3 angles d'angles A et C qui

La combinaison avec le cube donne :

1°) si le cube prédomine, un cube dont les faces sont remplacées par 1 face plane - cette combinaison se distingue du dodécaèdre rhombique par ses angles nets par de 135°

2°) si le cube n'est pas prédominant, on a un dodécaèdre pentagone dont les angles qui paraissent par les arêtes quaternaires sont remplacés par les faces du cube

Avec l'octaèdre la combinaison peut donner :

1°) si l'octaèdre prédomine, chaque solide a 4 faces et reçoit par 2 faces planes du dodécaèdre

2°) si le dodécaèdre prédomine, chaque angle solide a 3 faces (avec l'arête) est remplacé par une face plane.

3°) si les faces de l'octaèdre sont assez développées pour que les sommets se touchent on a un solide à 20 faces triangulaires, 8 octaédriques équilatérales et 12 dodécaédriques isocèles - celles-ci sont presque équilatérales, c'est presque l'icosaèdre qui n'en jamais été observé de la nature : corps platonique théorique

Les sont propres, B<sub>3</sub> qui provient des hexaèdres  
à chaque sommet du cube on conserve 3 faces et on supprime les 3 autres  
au sommet opposé on conserve les 3 faces qui leur sont parallèles.

2) Le trapézoïde s'échappe à cette hémisphère.

3) Le cube pyramide est appelé par cette hémisphère - Il en  
résulte un solide à 12 faces appelé dodécèdre pentagonal ou Pyritoid. Les  
faces sont des pentagones réguliers pour 4 côtés : 4/4 et 2 faces une pointe et  
une négative - Le 5<sup>e</sup> côté est généralement un peu ≠ des autres - Le  
dodécèdre pentagonal régulier est un des 5 corps platoniques, il n'a  
jamais été rencontré de la nature - R espère d'angles qui leur sont propres.  
Les 12 arêtes du cube sont remplacées par 12 faces (cinq seulement inclinées  
sur les faces p. 4/4 angles solides à 3 faces correspondent aux axes  
ternaires et 8 angles solides à 3 faces.

symbole  $\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2}$  ou  $\pi h h o$  (Keller)

Les formes observées de la nature sont :

$\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2}$  ou  $\pi 210$  chez la cobaltine et la pyrite

$\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2}$  ou  $\pi 310$  chez la pyrite

$\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2}$  ou  $\pi 320$

$\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2}$  ou  $\pi 410$  chez la cobaltine.

avec le dodécèdre rhomboidal on a

1) si le dodécèdre prédomine sur les 4 angles solides à 4 faces, 2 faces planes

2) si c'est le contraire — sur le angle solides à 4 faces planes

Le trapézoïde irrégulier dont les 4 faces sont des trapèzes irréguliers,  
ce qui le distingue du trapézoïde qui est une forme binaire, est la forme  
à hémisphère parallèle dérivée du solide à 18 faces (Hexaèdre) dont la  
moitié de faces n sont seulement développées.

on s'appelle aussi Diploïd, 4 caratérisé trapézoïdal, ou  
Diplopyritoid :

4/4 a un solide positif et un solide négatif ; symbole :  $\left[ \frac{1}{2} m n \right]$  ou  $\left[ \frac{m}{2} o n \right]$

Keller :  $\pi h h e$ .

Les formes solides de ce solide sont toutes la forme hémisphère.

3) Antihémisphère - (hémisphère à face inclinée)

molecule hémisphère dichromytrique 3As 4As 6P  
hemi ————— 3As 4As

Il y a 4 faces de cube, plus d'axes binaires les axes ternaires sont conservés  
(3As 4As n peut exister sans il y a aussi 6 axes binaires d'après les  
propriétés des syst. crist.)

10) Pour l'octaèdre. 4 de sommets sont touchés et supprimés - on a un tétraèdre ou plutôt 3 tétraèdres d'un point et l'autre régulier n'aurait que certains sommets sont supprimés ou sautes (!) les faces sont des triangles équilatéraux ; il y a 4 angles trièdres, ni arcs égaux ; les arêtes adjacentes joignent les sommets au centre des faces opposées - une arête de chaque octaèdre coïncide avec celle du cube. L'angle est compris au  $\frac{1}{3}$  à partir du centre par la face du tétraèdre  $\frac{2}{3}$  num.  $\frac{111}{2}$   $\frac{a}{2}$ .

En : Blende, Boracite, Diamant -  
combinaisons : du cube et du tétraèdre -

1) on a 1 cube dont 4 sommets sont remplacés par une face triangulaire - le cube prodomine.  
 2) on a un tétraèdre dont 3 arêtes sont remplacées par une face dodécaèdre rhombicaèdre et tétraèdre : on a

1) tétraèdre dont chaque sommet est remplacé par un angle trièdre plus nombreux ; si le tétra. prodomine.  
 2) dod. rhomb. si le prodomine, dont 3 angles solides sont remplacés par 3 faces planes triangulaires, équilatérales, avec le trapezoïde on a 4 solides différents.

I. si le trap. prodomine 3 sommets trièdres sont remplacés par une face du tétraèdre soit pointé soit régulier et si le tétra. prodomine les sommets sont remplacés par un angle solide à 3 faces du tétraèdre qui leur correspondent.

2) le trapezoïde est aussi affecté par cette hémiedrie, la valeur de faces seulement et prodomine et son dérivé un tétraèdre pyramide, ou trichistrotétraèdre ou cupaïde - l'angle naturellement, n'aurait les sommets couverts, une forme possible et une forme régulière.

sur les 3 faces du tétraèdre se développent 3 pyramides triangulaires dont les faces sont isocèles. Il y a 8 sommets 4, à 6 faces 4, à 3 faces. Les arêtes les unes joignent un sommet A au sommet O opposé - représentés celui du tétraèdre sur 2 - les formes les + fréquentes sont :

$\frac{221}{2}$	$\alpha = 109^\circ 28'$	$\gamma = 70^\circ 52'$	= Boracite	Leucantite
$\frac{331}{2}$	$149^\circ 31'$	$50^\circ 29'$	= Blende	
$\frac{332}{2}$	$93^\circ 22'$	$160^\circ 15'$	= Diamant	

combinaisons avec le cube : les sommets trièdres sont remplacés par une face triangulaire avec le tétra. + ; avec le tétraèdre - ce sont les sommets hexaèdres qui sont toujours  
 2) cube prodomine : avec le tétra. pyramide +, toutes les arêtes du cube sont remplacées par 2 faces - avec le -, les sommets sont remplacés par 3 faces

(1) Les 2 tétraèdres peuvent se rencontrer à la fois sur le même arête mais rarement développé - sous cette des représentations de Blende

avec le dodécaèdre rhomboidal :

- 1) si ce dernier prédomine les arêtes de angle solide à 3 faces sont remplacées par les faces de l'octaèdre pyramidal.
- 2) si ce dernier continue l'angle solide à 6 faces de l'octaèdre pyramidal sont remplacés par les faces planes du dodécaèdre.
- 3) chaque angle solide à 4 faces du dodécaèdre est remplacé par 2 faces planes de l'octaèdre pyramidal.

3) le solide à 48 faces donne un solide à 24 faces au platot 2  
 $1 + \frac{1}{2} -$  suivant les sommets tétraédriques conservés - (sans les arêtes)  
 c'est le tétraèdre à 6 faces ou hexastichèdre ou hexastichèdre ou  
 Borcaïde. le symbole est celui de l'hexastichèdre ou 2 :  $\frac{6}{2} \frac{6}{2} \frac{6}{2}$  ou  
 $\frac{6}{2} \frac{6}{2} \frac{6}{2}$  si l'angle solide est le même que celui du tétraèdre.

à former  $\frac{1}{2} \frac{3}{2} \frac{5}{2}$  en le seul sommet de la partie de la Borcaïde  
 34°. 44° 5 P. à un sommet ou conservé les 6 faces et au sommet opposé  
 les sommets toujours alléant avec les sommets restés.

La couleur d'ivoire avec le cube donne :

- 1) soit un cube dont 4 des sommets sont remplacés par 6 petits faces triangulaires (triangle scalène) 2 formes (+) suivant les sommets modifiés - si le cube est prédominant
- 2) soit le hexastichèdre prédominant avec des sommets tétraédriques remplacés par les faces du cube avec le tétraèdre, on a :  
 si l'hexastichèdre prédomine les angles solides obtus à 6 faces sont remplacés par une face hexagonale irrégulière avec le tétraèdre positif. à tout les angles solides aigus à 6 faces avec le tétraèdre négatif.

avec le dodécaèdre rhomboidal.  
 1) si le dod. prédomine les arêtes des tétraèdres du dodécaèdre sont remplacées par 2 faces de l'hexastichèdre -  
 2) si ce cas continue les angles solides aigus à 6 faces sont remplacés par un angle solide à 3 faces du dodécaèdre

4) l'octaèdre pyramidal donne un solide à 12 faces ressemblant à une sorte de trapézoïde qu'on appelle pour cela trapézoïde à 12 faces ou Peltaïde, ou dodécaèdre trapézoïdal.

si on une forme + et 1 -  
 1) 4 angles solides  
 2) 4 angles solides  
 à 3 faces correspondant aux axes ternaires - 6 angles solides à 4 faces pour les faces du cube et 4 angles solides à 2.  
 le symbole est null :  $\frac{h}{2} \frac{h}{2} \frac{h}{2}$  hauteur  $\frac{h}{2}$   $-\frac{1}{2}$   
 on connaît  $\frac{20}{2}$  ou  $\frac{21}{2}$  ch. la plume, le diamant  
 $\frac{11}{2} \frac{5}{2} \frac{0}{2}$  ch. à un grain.

La couleur d'ivoire avec le cube donne :

- 1) soit 4 cubes dont 4 sommets sont remplacés par 3 facettes si le cube prédomine.
- 2) un tétraèdre dont chaque angle solide est remplacé par une face plane.

Ce sont ces formes hémédres se voyant dans 3 groupes distincts.  
 a) Ces unes sont à faces non // : ce sont toutes celles qui rappellent  
 le tétraèdre  
 b) Ces autres sont à faces //.  
 Les symboles sont les mêmes que ceux des formes holédriques  
 correspondants on ajoute  $\frac{1}{2}$  de la notation de Levy et de Miller  $\pi$   
 pour l'hémédre à faces parallèles et pour l'hémédre à faces inclines

Tetartoaédrie . 3 4<sup>2</sup>. 4 4<sup>3</sup> (Hémédrie hémisynclique).

Le cube n'est pas affecté  
 l'octaèdre donne un tétraèdre  
 le dodécaèdre rhomboédrique n'est pas affecté  
 l'octaèdre pyramidal donne un dodécaèdre trapézoédral  
 le tétraèdre on triaédrique  
 le cube pyramidal ou dodécaèdre pentagonal  
 l'hexaèdre ou dodécaèdre pentagonal tétraédrique - 4 de 8 sommets  
 ou cube sont tronqués et alternent par 3 faces non symétriques, cette  
 elle se voit symétriquement placés.  
 On l'avait constaté sur des cristaux cubiques orthorhombiques (Co<sup>3</sup>Fe  
 (303)<sup>2</sup> Px. etc)  
 D'après puis les cristaux d'Ullmannite de Soudaïge ont  
 le tétraédrie. -

Lorsque des formes hémédres à faces // et inclines se rencontrent  
 sur la même cristallisation (En dodécaèdre pentagonal et tétraèdre de la  
 chlorure de soufre) la dissymétrie prend le caractère d'orientation  
 qu'on donne aux cristaux - Les cristaux sont très symétriques l'un  
 de l'autre. Souvent cela entraîne la polarisation rotatoire.

Éléments de la forme primitive

Sur le cube, octaèdre, dodécaèdre rhomboédral, les  
 angles sont les mêmes que sont les symboles.  
 Les suppléments des angles dièdres (angle des normales aux faces).  
 cube 90°  
 octaèdre tétraèdre { sur les arêtes 70°, 32°  
 sur les angles solides 109° 28'  
 dodécaèdre rhomb. sur les arêtes 60°  
 sur les angles solides avec quel équilibre les angles plans  
 aigus de faces . 90°

Formes dérivées

Les formes dérivées connues sont très peu nombreuses; il  
 n'est pas nécessaire de recourir au calcul pour déterminer les  
 symboles; il suffit de connaître ces formes angles et  
 les angles que leurs faces font avec les faces de 3 formes primitives.



# Système cubique

ou régulière, antéquatenaire ou tétraèdre, octaédral -

Elemente de symétrie  $3C_4, 4C_3, 6C_2, C, 3\sigma, 6C_2'$  -

Formes primitives ou maîtres : soit cube, soit octaèdre régulier, soit le do. dodécaèdre rhombicubique -  
 on distingue le mode cubique, octaédral, dodécaédral.

nommes chacun ou le cube

- axes quadruplaire ou axes cristallographiques  $z$  principal
- les centres de faces
- les ternaires - 4 diagonales du cube
- les binaires  $z$  principal 2 à 2 les arêtes
- appariés (6)



- soit l'octaèdre les axes quadruplaire  $z$  principal
- les sommets - les ternaires, les centres des faces
- appariés - les binaires, le milieu des arêtes appariés
- soit le dodécaèdre rhombicubique  $A_4$  joignant les sommets à 4 faces -
- les  $A_3$  les sommets trièdres - les ternaires sont perpend. aux faces et joignent les centres des faces appariés.

Cube. Les faces sont normales aux axes  $z$ . c'est à dire aux axes cristallographiques elle coupe les axes à l'unité que nous choisissons comme paramètre = 1. Symbole

Miller : 100 Levy = p Naumann = 000 Weiss a : a : a

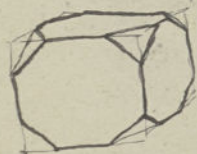
6 faces p. 8 angles  $\alpha$  12 arêtes  $\beta$  -

Les 8 sommets du cube sont identiques et sont tous modifiés de la même façon

## Modif. sur les sommets

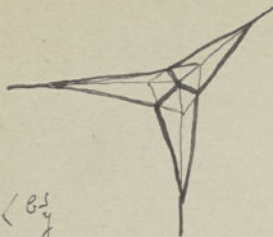
Les facettes interceptées sur les 3 axes qui partent d'un sommet des barycentres l'égales - 8 facettes normales aux axes  $z$ . Le cube déformé on obtient un solide à 8 faces : l'octaèdre régulier

Octaèdre régulier. angle  $109^\circ 28'$   
 (diamant, spath fluor, or natif, argent sulfure, Cu, Fe $^{2+}$ , spinelles - Mo. 11'203)  
 L'association du cube et de l'octaèdre est le cube-octaèdre

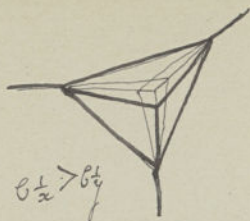


(angle  $125^\circ, 16'$ ).  
 L'octaèdre prédominant, on a un octaèdre dont les sommets quadruplaire sont remplacés par 1 facette  
 1 face de l'octaèdre Levy :  $6\frac{1}{2} 6\frac{1}{2} 6\frac{1}{2} = a_1$  - Miller - la face coupe les 3 axes à la même distance de l'origine. distance paramétrale 1.1.1. Naumann = 0 Weiss a : a : a.  
 Le sommet du cube peut être remplacé par 1 facette coupant à une des faces d'un angle - et 2 arêtes d'un autre angle le n par les 2. C $\frac{1}{2}$  B $\frac{1}{2}$  C $\frac{1}{2}$ .

Cette facette ne peut exister seule elle se reproduit 3 fois - 2 cas



$$b\frac{1}{2} < b\frac{2}{4}$$



$$b\frac{1}{2} > b\frac{2}{4}$$

on est conduit des 2 cas à un solide à 8 faces 24 faces - Or le 1<sup>er</sup> cas autour d'un axe quelconque il y aura 8 petites faces formées de triangles isocèles et le solide au quel on arrive rappelle l'octaèdre dont les faces seraient remplacées par 4 pyramides tétraédriques octaèdre pyramidal ou trioctaèdre faces parallèles aux axes terminaux -

tandis que le 2<sup>ème</sup> cas donnera 4 faces autour de chaque axe quelconque qui sont des sortes de trapèzes - trapézoèdre - 24 faces ou icosaèdre dont les faces sont parallèles à l'axe

toutes ces faces couperont les axes de coordonnées 2 à l'unité c'est à dire même distance et le 3<sup>ème</sup> à 1 distance différente

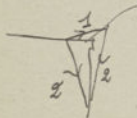
Müller (R) K (bis)

octaèdre pyramidal - Müller h k k. Levy -  $- a \frac{m}{n} \left( \frac{m}{n} \right)^{\frac{1}{2}}$   
 trapézoèdre - h h k. -  $b\frac{1}{2} b\frac{2}{4} b\frac{3}{4}$  ou  $a \frac{m}{n} \left( \frac{m}{n} \right)^{\frac{1}{2}}$

o. Naumann m o k (m=n) Weiss - a : xk : nka  
 k - m o k a : ka : nka

on peut lier ces solides intermédiaires entre le cube et le solide à 24 faces

La valeur des caractéristiques sera donnée par la mesure des angles différents que fait 1 face avec les faces du cube 1 et 2

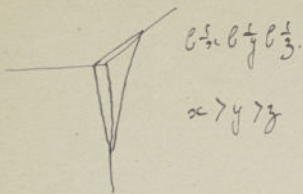


trapézoèdre path fluor, or, galène, pyrite, sel ammoniac  
 ( $a \frac{1}{2}, a \frac{2}{3}, a \frac{3}{4}$ )

octaèdre pyramidal galène (galénoides), blende, diamant, pyrite, spinelles - ( $a \frac{1}{3}, a \frac{2}{3}$  (gonat)  $a \frac{1}{4}$  (galène))

Si nous partons de l'octaèdre commun et fixons tant en 2 solides de l'octaèdre pyramidal ou auant les axes de l'octaèdre pyramidal remplacés par 4 faces inégalement inclinées sur les faces adjacentes à l'axe trapézoèdre se présenterait comme un parallélépipède ou un tétraèdre

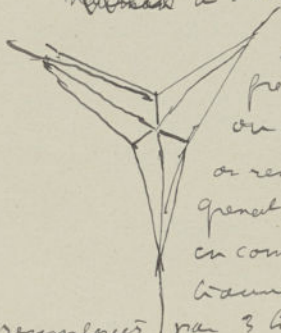
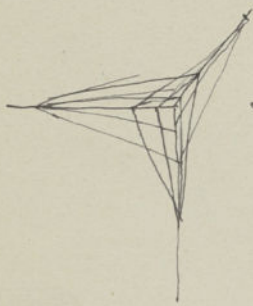
Si à l'origine du cube est remplacé par une facette coupant à des distances différents les 3 axes qui partent du sommet



cette facette devra se répéter pour obtenir le élément  
 rhomboédrique de la même façon - 2 fois autour de  
 chaque axe

on a 2 solides à 48 faces. L'hexoctaèdre

c'est la forme oblique du système -  
 elle coupe les axes à des distances égales donc  
 milieu  $h > k > l$ . - les axes  $c \frac{1}{2}, b \frac{1}{2}, a$   
~~mesures~~  $a : ma : na$  Naumann



on l'appelle adamantite  
 fréquente chez le diamant -  
 ou dodécaèdre pyramidal -

on rencontre de la nature : pyrite  $c \frac{1}{2}, b \frac{1}{2}, a$   
 grenat, or, pyrite, boracite etc -  
 en combinaison avec l'octaèdre on  
 trouve soit un octaèdre soit

les sommets sont remplacés par 3 triangles scalènes - on en  
 hexoctaèdre dont les 8 sommets ternaires sont remplacés par 4  
 facette hexagonale

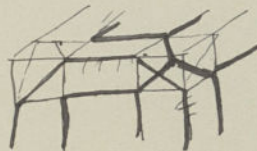
Modifications sur les axes

1 axe remplacé par 2 binoculaires

$c \frac{1}{2}, b \frac{1}{2}, a \frac{1}{2}$  symboliquement  $c \pm$

les 12 axes donneront finalement  
 1 solide à 12 faces dont chacune sera  
 1 rhomboïde

dodécaèdre rhomboédrique - perpend. aux axes ternaires -  
 normale à  $h \pm$ . (cube normal à  $h \pm$  - octaèdre à  $h \pm$ )



Miller 110. les axes  $c \pm$ . Naumann

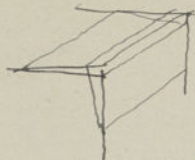
l'association du cube et du dodécaèdre rhomboédrique donne  
 un cube dodécaèdre dont l'angle avec le cube est  $135^\circ$ .  
 cube pour pedonner (fig.) si dodécaèdre rhomboédrique  
 sommet également est remplacé par 1 carré

avec l'octaèdre ou l'octaèdre pedonner, les axes sont remplacés  
 par 4 faces -

le dodécaèdre rhomboédrique pedonner chaque axe est remplacé par  
 4 facette hexagonales -

le dodécaèdre rhomboédrique est très fréquent chez les grenats.  
grand octaèdre -

un peu à côté du cube peut être remplacé par une facette inégale  
 incliné, non la face  $0\frac{1}{2}$   $0\frac{1}{2}$   $0\frac{1}{2}$  ou  $0\frac{1}{2}$   
 chaque arête sera remplacé par 2 facettes à l'extré-  
 mité trièdre - la forme ultime a 24 faces  
 $12 \times 2$ . cube pyramide



forme parallèle dont les faces sont parallèles à 4

rencontre à des axes à un distance de  
 mille  $h$   $k$   $o$ . L'ang  $0\frac{m}{n}$  Naumov  $\infty$  On Meus  $a:na:oa$

il ya 4 infinis de cubes pyramides possibles.

$0\frac{2}{2}$   $0\frac{5}{3}$  etc -

ainsi avec l'octaèdre il donne bien octaèdre dont toute les  
 arêtes sont remplacées par 2 facettes -

de la nature on rencontre en outre des formes trièdre -

# Système Cubique

synonymie {
 

- régulier
- terquaternaire
- ternaire
- isométrique (prop. de ses axes)

3L4 4L3 6L2 C GP. 3T  
 (axes ppas)

Les axes ppas ou cristallographiques sont ceux autour des quels la symétrie est la plus grande -  
 La maille peut être un cube, un octaèdre ou un dodécaèdre rhomboédrique  
 ce sont en effet suivant les directions des faces de ces solides que les cristaux du système cubique se cleivent le plus souvent indépendamment que cela suivant ces faces qu'il y a le max. de densité et le min. de cohésion -

Cas particuliers du système quadratique mais il a des propriétés pléyriques spéciales

Ms le cube: Les axes quaternaires forment les centres des faces opposées.  
 Les plans de symétrie principaux sont les plans de ces axes pris 2 à 2.  
 Les axes ternaires sont les diagonales du cube  
 Les axes binaires forment les milieux des arêtes opposées -  
 Les plans de symétrie non principaux sont les plans passant par 2 arêtes opposées et parallèles -  
 Les 6 faces sont identiques p, les 8 sommets aussi a et les 12 arêtes b  
 La notation du cube est : p - (001) - a : oa : oa - ∞∞∞

Exemples. Spathe-fluor, sel gemme, ornais, cuivre, argent, argent, pyrite fausse, cuivre oxydée, nickel gris, calamine.

No la notation de Weiss on indique à quelle distance les faces coupent les axes cristallographiques; chaque face du cube coupe un des axes à son extrémité paramétrale fondamentale et est parallèle aux 2 autres; n'a est la distance paramétrale le cube sera: Weiss:  $a : a : a$   
 Haumann  $a \ 0 \ a$   
 Levy  $0 \ 0 \ a$  ou  $p$ .

Les axes binaires sont les droites d'intersection des plans de symétrie non principaux pris 3 à 3.  
 Les axes ternaires sont les bisections des axes pris 2 à 2 ou les intersections des plans de symétrie non principaux avec les plans de symétrie principaux.

Au lieu de choisir comme dans ce système un axe vertical et 2 axes horizontaux correspondent aux plans diagonaux de prisme cubique les axes ternaires ce qui n'est pas rationnel puisque les ordres de symétrie ne seraient pas les mêmes on a l'habitude de prendre les 3 axes binaires

Modifications sur les angles - Puisque tous les sommets sont identiques, leur section modifie de la même façon.

### Octaèdre

1) Si un sommet  $\alpha$  est remplacé par une troncature unique elle sera également inclinée sur les 3 faces. Lorsque la troncature atteint le centre de la face du cube ou passe à l'octaèdre - le symbole sera  $\frac{7}{8} \alpha$  ou  $\alpha^1$ .  
Les faces de l'octaèdre qui font partie de cet angle de  $109^{\circ} 28'$  (1)  
Exemples: Diamant, spathofluor, or natif, argent natif, cuivre oxydulé, Fe 304, spinelle.

### Cuboctaèdre

L'association du cube et de l'octaèdre (cubo-octaèdre) est fréquente de la nature; l'angle des faces avec le cube est de  $125^{\circ} 16'$ .  
Exemples: cobalt arsénisé, plomb natif, nickel gris, cuivre oxydulé.  
Les solides qui en résultent sont de formes très variées suivant que les faces de l'octaèdre sont  $\angle = \alpha$  que les faces du cube.

### Trapezoèdre

2) Si la face nouvelle irrégulièrement inclinée seulement sur 2 des faces du cube, le sommet sera remplacé par 3 faces - les faces sont dirigées vers les faces du cube; le double sera remplacé par un solide à 8 faces = 24 faces appelé trapezoèdre - (lentille-groat, d'au cubo-octaèdre, granatoïde, bien que ce 2 mensure un sommet plus unique pour l'au cubo-octaèdre).  
Chaque face coupe l'axe des axes à une distance =  $a/2$  et les 2 autres à une distance  $m/2$  2 espèces d'angles directs A et B.

Le trapezoèdre par une modification un os arête de l'octaèdre: chaque arête est remplacé par une face. Chaque face coupe deux des axes à la distance paramétrique  $B$  l'autre à une distance  $m$  puisque elle est également inclinée sur les faces de l'octaèdre.

Le symbole sera  $B \frac{1}{2} B \frac{1}{2} B \frac{1}{2}$  ou  $\alpha^m (\frac{m}{2}) m/2$  - appelée aussi heptacarrachèdre, les 24 faces ont la forme d'un delta ou trapèze il y a 6 sommets à 4 faces correspondant aux faces de l'octaèdre et 18 angles solides à 3 faces correspondant aux faces de l'octaèdre et 18 sommets trièdres correspondant aux axes rhomboédriques.

Le trapezoèdre  $\alpha^2$  est fréquent de l'argentite, cuprite, spathofluor, or, galène, lentille, pyrite, sel ammoniac.

Le trapezoèdre  $\alpha^3$ , Cleat, spathofluor, galène, magnétite, pyrite, spinelle;

cuivre  $\alpha^{\frac{3}{2}}$ , argent natif, or - on connaît aussi  $\alpha^{\frac{1}{2}}$  à  $\frac{1}{3}$

Lorsque le cube et le trapezoèdre sont associés on a alors deux solides nouveaux - Lorsque les faces du cube prédominent on a un trapezoèdre ou le cube trièdre; si c'est le contraire on a un trapezoèdre ou le cube trièdre. Les sommets cubiques sont remplacés par de petites facettes.

L'angle des faces du cube est de  $\alpha$  faces du trapezoèdre ou  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{m^2}{a^2}}}$   
 $\cos \beta = \frac{\cos \alpha}{m}$  (face du cube ou  $a$  ou  $a^3$ ) face du cube ou  $a$

Lorsque l'octaèdre et le trapezoèdre sont associés on peut avoir soit

(1) chaque face de l'octaèdre coupe les 3 axes à la distance paramétrique fondamentale: Weiss.  $a : a : a$   
Hamm.  $0$   
L'op.  $2 \cdot 6 \cdot 6$  ou  $a^1$ . III

un octaèdre et les sommets sont remplacés par une pyramide à 4 faces plus surbaissée; soit un tétraèdre dont les sommets octaédriques sont remplacés par une facette

Octaèdre pyramide 30) Quand le pointement triple est tel que les facettes soient dirigées vers les arêtes du cube, on obtient un octaèdre pyramide, chaque face de l'octaèdre est à nouveau remplacée par une pyramide à 3 faces. Le symbole est encore  $h^3 k^3 l^3$  (multi de  $\frac{1}{h}$ ) mais  $h < k$  - on peut dire aussi que c'est un cube dont les sommets ont été remplacés par 3 faces dirigées vers les arêtes du cube -  
 Le dérivé de l'octaèdre par remplacement des arêtes par une face dirigée vers l'arête. chaque face coupe deux à l'intersection fondamentale et le 3<sup>e</sup> a une distance égale  $a : a : ma \quad m 0 \quad 113 \quad 11\frac{1}{3}$   
 $6\frac{1}{2} \quad 6\frac{1}{2} \quad 6\frac{1}{2}$  ou  $a \frac{3}{2} (2 < x)$  -

Chaque face de l'octaèdre pyramide coupe 2 axes à une distance égale  $a/2$  et le 3<sup>e</sup> à une distance  $ma/2$  - Rayon des angles A et B  
 Le cristal s'appelle encore trioctaèdre, trichakis octaèdre, ou galenaïde, parce qu'il est très fréquent de galène -

Les faces sont des triangles scalènes égaux -  
 argentite blanche, cuprite, Diamant, spath fluor, galène  
 magnétite, pyrite, pyrrholite -  
 Les formes les plus fréquentes sont  
 331  $a \frac{1}{2}$  cuprite, fluor, galène  
 332  $a \frac{2}{3}$  grenat  
 441  $a \frac{1}{4}$  galène

Les combinaisons du cube et de l'octaèdre pyramide donnent  
 1.) soit un cube dont les sommets sont remplacés par 3 faces quadrangulaires  
 2.) soit un octaèdre pyramide dont les sommets sont remplacés par une face plane  
 Les combinaisons avec l'octaèdre donnent  
 1.) soit un octaèdre dont les arêtes sont remplacées par 2 facettes planes -  
 2.) soit un octaèdre pyramide dont les sommets trièdres sont remplacés par 1 face plane -  
 chaque face coupe 1 axe à une distance égale  $a/2$  et les autres à une distance  $na/2$  -

Dodécaèdre pyramide 40) quand sur un sommet du cube une nouvelle face se reproduit qui est inégalement inclinée sur les 3 faces du cube, cette face se reproduit 6 fois à chaque sommet et on obtient un solide à 48 faces égales qui sont des scalènes, appelé hexoctaèdre dont le symbole sera  $h^6 k^6 l^6$  ( $h^6 k^6 l^6$ ) ou  $6\frac{1}{2} \quad 6\frac{1}{4} \quad 6\frac{1}{3}$  - Adamanthoïde à cause de sa fréquence chez le diamant ou quelquefois dodécaèdre pyramide, scalénoïde, hexakis octaèdre.

On peut le considérer comme dérivé de l'octaèdre dont chaque face aurait été remplacée par 1 pyramide à 6 faces - 2 qui s'angle solide à 8 faces correspondent aux arêtes des faces du cube - 8 a à 6 faces par les axes les axes et 12 a à 4 faces correspondent aux arêtes des faces.  
 $a : ma : na \quad m 0 n$



on rencontre de la nature.

- $C^1 C^2 C^3 C^4$  pyrite.  $C^1 C^2 C^3$  cobaltite, asph., diamant granat, unguite pyrite
- $C^1 C^2 C^3 C^4$  granat
- $C^1 C^2 C^3 C^4$  Boracite, pyrite.  $C^2 C^3$  spath fluor, or, pyrite

La combinaison avec le cube donne :

- 1°) soit un cube dont les 8 sommets sont remplacés par une pyramide à 6 faces triangulaires. Le cube prédominant
- 2°) soit un hexaèdre dont les sommets à 8 faces sont remplacés par une petite face plane - avec l'octaèdre :
  - 1°) soit un octaèdre dont les sommets sont remplacés par 6 petites faces triangulaires. L'octaèdre est prédominant. Les faces sont des triangles scalènes.
  - 2°) soit un hexaèdre dont les 8 sommets à 6 faces sont remplacés par une face hexagonale.

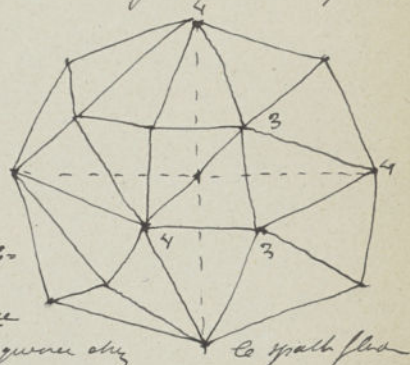
Modifications sur les arêtes.

Toutes sont modifiées de la même façon, puisque les 12 arêtes du cube sont identiques.

Cube pyramide

1°) Trisèau. Sur chaque arête est remplacé par une face inégalement inclinée sur les 2 faces du cube, on a un solide à 24 faces (12 faces quadrilatères et 12 triangles isocèles) c'est le cube pyramide ou tétrakis hexaèdre appelé aussi floride à cause de sa fréquence chez les cristaux.

6 sommets à 4 faces correspondent aux arêtes des faces du cube  
 Les 8 sommets tétraédriques aux axes ternaires (6 faces)  
 Symbole  $h k \sigma$   $h > k$ ,  $C^1 C^2$ ,  $o C^1 C^2$  (haum)  $a : \frac{h}{a} a : 2a - C^1 C^2 C^3 C^4$  ou  $C^1 C^2$



Les formes les plus fréquentes de la nature sont :

- $C^1 C^2$  Spath fluor, Pyrite -  $C^1 C^2$  Argal halif, Bledy, Diamant, pyrite
- $C^1 C^2$  Spath fluor -  $C^1 C^2$  Diamant, Perovskite
- $C^1 C^2$  Cobaltite, Argent -  $C^1 C^2$  Perovskite
- $C^1 C^2$  Cuprite

L'association du cube pyramide avec le cube peut donner :

- 1°) soit un cube dont les 8 sommets correspondent aux axes quaternaires sont remplacés par une petite face carrée - avec l'octaèdre :
  - 1°) soit un octaèdre dont les sommets quaternaires sont remplacés par 4 petites rhombesques -
  - 2°) soit un cube pyramide dont les sommets correspondent aux axes ternaires sont remplacés par une face hexagonale.

Dodecaèdre rhomboïdal

1°) Choncalite. Sur chaque arête du cube est remplacé par une face également inclinée sur les 2 faces du cube on est conduit à un solide à 12 faces appelé dodecaèdre rhomboïdal ou granatoïde à cause de sa fréquence chez le granat.  $110$ ,  $C^1 C^2$ ,  $C^1 C^2 C^3 C^4$  - on le rencontre

avec des  $C^2$  ou  $n$  valent,  $Ag^2S$ ,  $Blende$ ,  $Boracite$ ,  $Cu_2S$ ,  $Pi$  amant  
 sphalérite, galène, Haüyite etc. - on peut aussi élever suivant  
 les faces du dodécaèdre rhomboïdal:

$Ag^2S$ ,  $Blende$ , granat, Haüyite, Sodalite -

Toutes les faces sont des losanges, les 4 faces sont égales, 6  
 sommets (quaternaires), à 4 faces et 8 trièdes (ternaires) - les  
 centres des faces parallèles correspondent avec axes binaires -  
 Weiss: 110, 20 (raum).  $C^2$  (lang)

La combinaison avec le cube donne:

- 1) soit un cube tronqué si les faces du cube sont prédominantes sur  
 celles du dodécaèdre rhomboïdal l'angle des faces est  $135^\circ$
- 2) soit un dodécaèdre rhomboïdal dont les sommets correspondent avec  
 axes quaternaires sont remplacés par des faces carrées

avec l'octaèdre:

- 1) soit un octaèdre dont toute les arêtes sont remplacées par une face  
 également inclinée sur les 2 faces adjacentes de l'octaèdre. l'angle  
 est de  $144^\circ, 44'$ .
- 2) soit un dodécaèdre rhomboïdal dont les sommets ternaires (ou ternaires)  
 sont remplacés par une petite face triangulaire -

avec l'octaèdre pyramidal:

- 1) si le dodécaèdre est prédominant, les sommets ternaires sont remplacés  
 par une pyramide triangulaire
- 2) si l'octaèdre pyramidal domine on a un octaèdre pyramidal dont les  
 arêtes octaédriques sont remplacées par une face à huit côtés hexagonale

avec le tétraèdre:

- 1) soit un dodécaèdre dont les arêtes sont remplacées par 4 faces
- 2) soit un tétraèdre dont les sommets des axes rhombiques sont  
 remplacés par une petite face lasangique

avec le cube pyramidal:

- 1) soit un dodécaèdre rhomboïdal avec les sommets cubiques (quaternaires)  
 remplacés par une pyramide à 4 faces plus surbaissée -
- 2) soit un cube pyramidal dont les arêtes cubiques sont remplacées  
 par une face hexagonale

enfin avec l'hexaèdre:

- 1) soit un dodécaèdre prédominant dont toute les faces sont remplacées  
 par 6 petites faces planes
- 2) soit un hexaèdre dont les sommets rhombiques sont remplacés  
 par une petite face lasangique.

Les cristallins du système cubique peuvent atteindre une complexité  
 extrême lorsque se lient souvent associés plusieurs des formes simples  
 que nous venons d'énumérer - le calcul se simplifie d'ailleurs grâce  
 à la notion des zones -

Méridienne du syst. cubique

1°) polyèdres holoaxes hémisymétriques - (hémiédrie plaquée)

$$3H_4, 4H_3, 6T_2.$$

hexoctaèdre  $\rightarrow \frac{1}{2}$  hexoctaèdre ougyroèdre

2°) polyèdres hémiaxes -

2 poudres - { suppression de tous les axes<sup>2</sup>  
 $\frac{1}{2}$  des axes<sup>2</sup> et réduction de  $\frac{1}{2}$  de l'axe<sup>3</sup>

car tous les axes<sup>2</sup> sont de même espèce souvent être supprimés ensemble  
donc :  $3H_4, 4H_3$ , mais cette suppression entraîne fals.

Cependant la réduction a modifié l'ordre des axes<sup>4</sup>. donc

$$3H_2, 4H_3. -$$

2a) hémiaxes centrés - (parahémiédrie)

$$3H^2, 4H_3, C, 3P_2.$$

hexoctaèdre  $\rightarrow$  diploèdre

tétrahexaèdre ou cube pyramide  $\rightarrow$  dodécaèdre pentagonal

2b) hémiaxes dichosymétriques (anti-hémiédrie)

$$3H^2, 4H_3, 6P.$$

hexoctaèdre  $\rightarrow$  hexatétrahèdre

trapezoèdre  $\rightarrow$  tritétrahèdre

trioctaèdre ou octaèdre pyramide  $\rightarrow$  dodécaèdre trapézoïdal

octaèdre  $\rightarrow$  tétrahèdre.

3°) polyèdres hémiaxes hémisymétriques - (tétartohédrie)

$$3H^2, 4H_3. -$$

hexoctaèdre  $\rightarrow$  dodécaèdre pentagonal tétraédrique

trapezoèdre }  
trioctaèdre } comme 2b  
octaèdre }