

Organisation des séances de TP

Année 2007-2008

TP1-Minéralogie

TP2-Roches magmatiques

TP3-Roches sédimentaires

TP4-Roches métamorphiques

TP5-Révisions Roches et Minéraux ———→ Contrôle Continu n°1



TP6-Les temps géologiques

TP7- Introduction à la Cartographie

TP8-La Tectonique des plaques ———→ Contrôle Continu n°2

TP9- Sortie Terrain ———→ Contrôle Continu n°3
Rapport de terrain

Ne pas confondre ROCHE et MINÉRAL !

GRANITE = Roche



Orthoclase (KAlSi_3O_8) = Minéral

Quartz
Biotite
Plagioclase

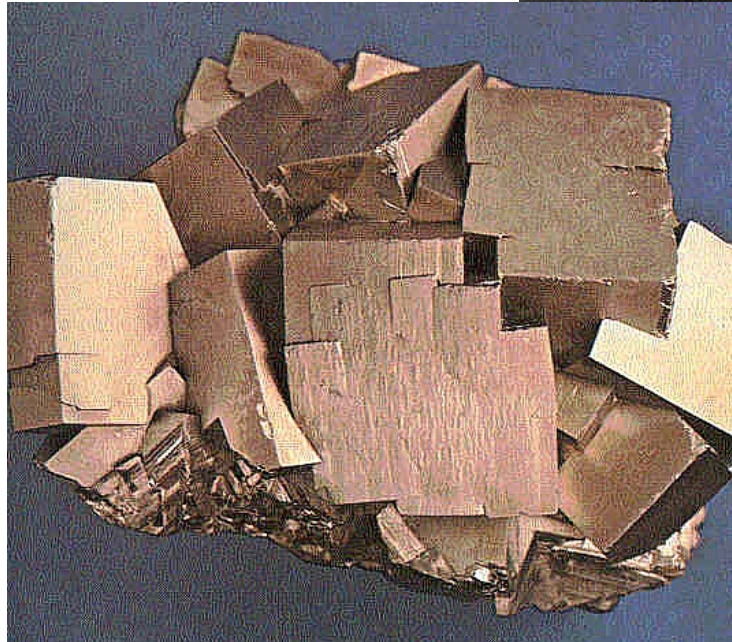
= autres minéraux

Minéral

Minéral : solide naturel macroscopiquement homogène, possédant une structure atomique ordonnée (ou non) et une composition chimique définie



Structure atomique
ordonnée :
CRISTAL



Exs de cristaux

Les solides mal ordonnés

État amorphe: la disposition des atomes dans le solide n'est pas organisée



Obsidienne

*Cassure
conchoïdale*

la silice SiO_2



**Quartz : état
cristallin**



Opale : état amorphe

*L'état amorphe est rare et instable exemple :
problème des vitraux des cathédrales*

Plan de la séance n°1

1. Notions de Cristallographie
2. Classification
3. Quelques minéraux courants

I- Notions de Cristallographie

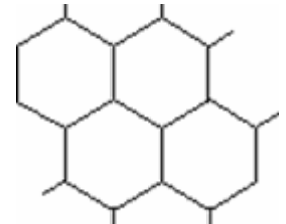
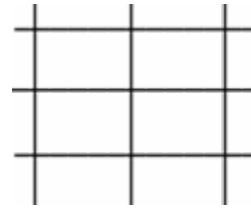
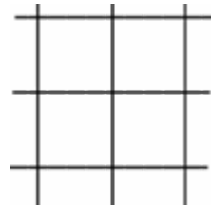


Concept de maille
élémentaire:

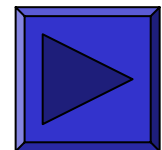
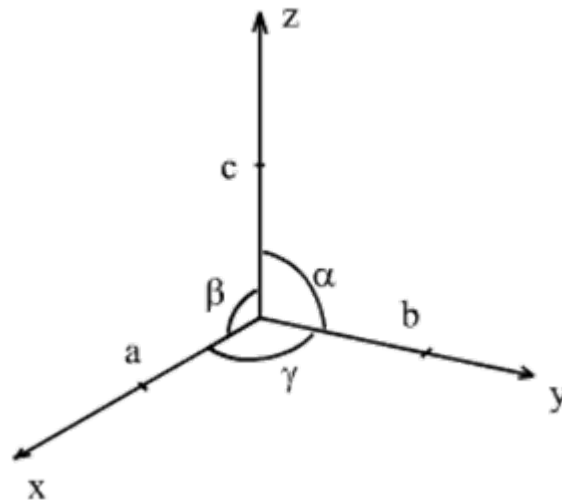
plus petit volume
représentatif du solide

I- Notions de Cristallographie

- Maille élémentaire
Motif élémentaire
 - trois longueurs : a , b , c
 - trois angles : α , β , γ

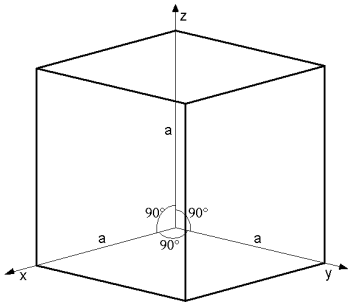


Nœud $\Leftrightarrow$ intersection des 3
vecteurs **a**, **b** et **c**

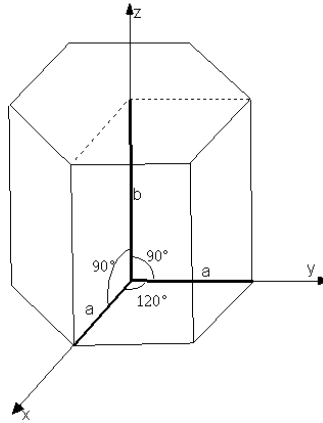


7 systèmes cristallins

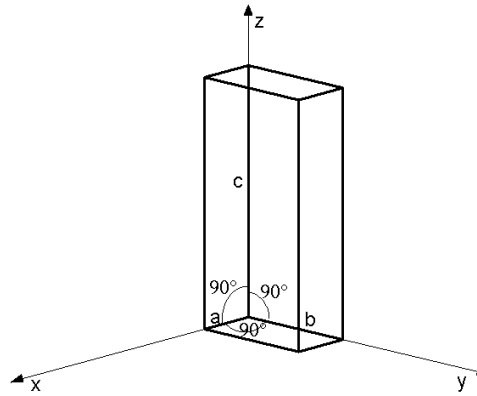
cubique



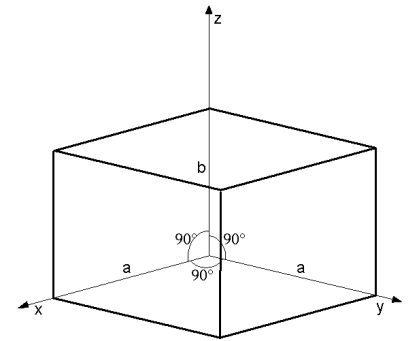
hexagonal



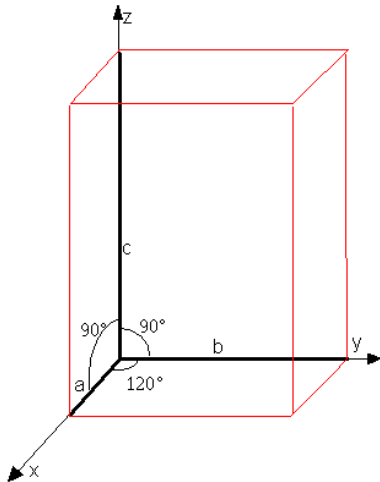
orthorhombique



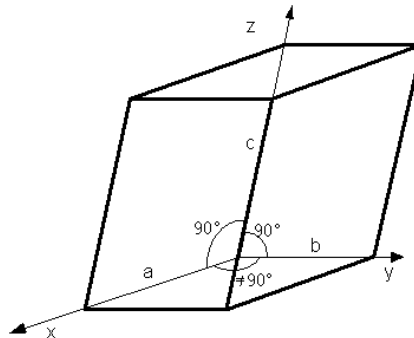
quadratique



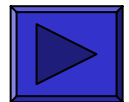
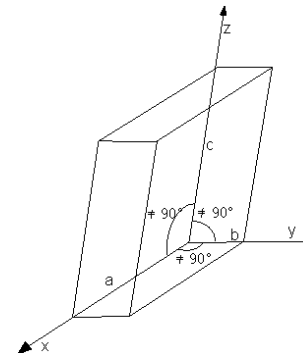
rhomboédrique



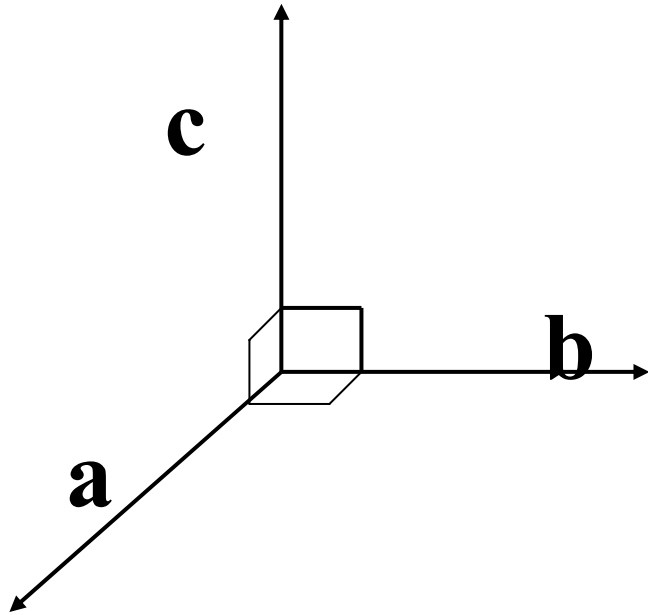
monoclinique



triclinique



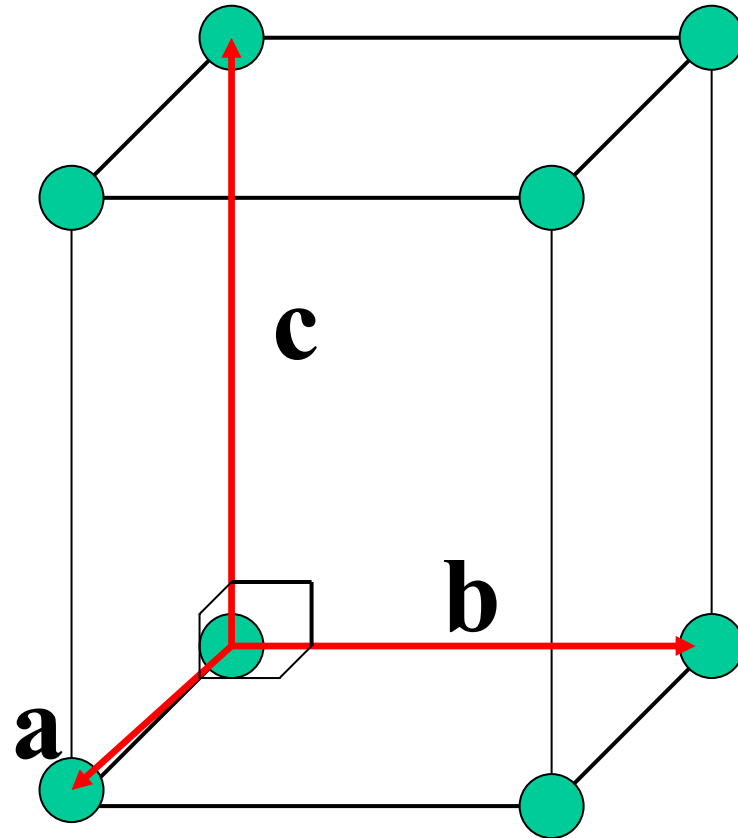
Système orthorhombique



$$a \neq b$$

$$a \neq c$$

$$b \neq c$$

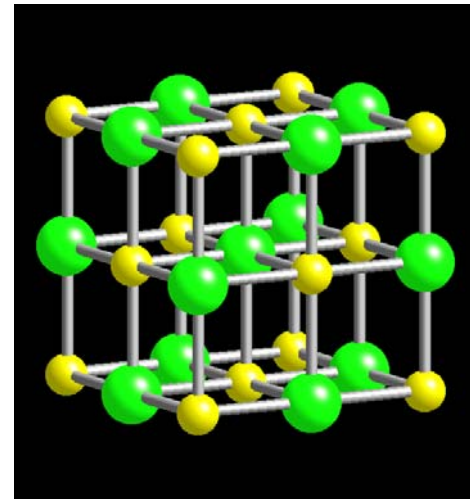
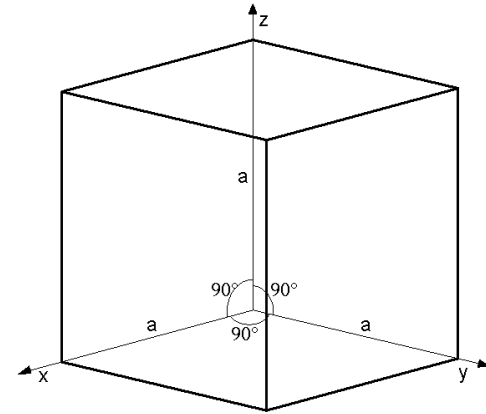


$$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

Système cubique



La HALITE (gros sel : Na Cl)

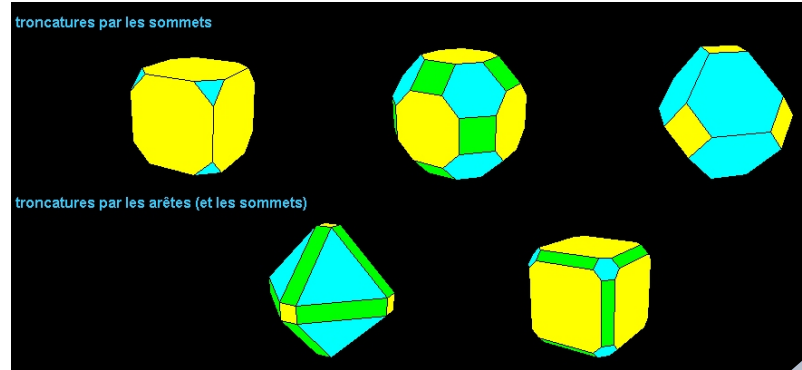


1. Automorphe



quartz

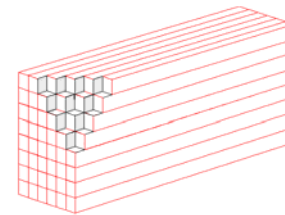
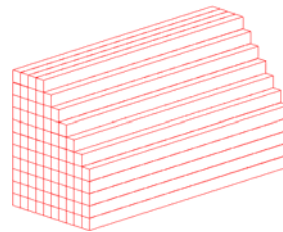
Forme



Troncatures



grenat

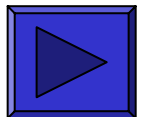


Structure en marche d'escalier

2. Xénomorphe



opale



Les éléments de symétrie

Le centre du volume : existe dans tous les réseaux cristallins

Des axes de symétrie : A2 angle de rotation $2\pi/2$

A3 angle de rotation $2\pi/3$

A4 angle de rotation $2\pi/4$

A6 angle de rotation $2\pi/6$

Le volume a la même géométrie 2, 3, 4, ou 6 fois par tour

Des plans de symétrie « MIROIRS » perpendiculaires
aux axes d'ordre pair

EXERCICES PLATEAU G CRISTALLOGRAPHIE

Deux modèles artificiels de mailles élémentaires

- 1 orthorombe

- 1 cube

- Un cristal naturel

Remarque : le nombre de mailles élémentaires

empilées dans chacune des directions n'est pas toujours le même

VOTRE TRAVAIL :

Dessiner chaque volume

Placer sur le dessin un exemplaire de chaque famille d'éléments de symétrie

Compter le nombre d'éléments par famille

Les éléments de symétrie des systèmes étudiés

Système cubique : 6 A_2 - 4 A_3 - 3 A_4 - 1 C
6 P_2 3 P_4

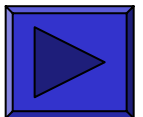
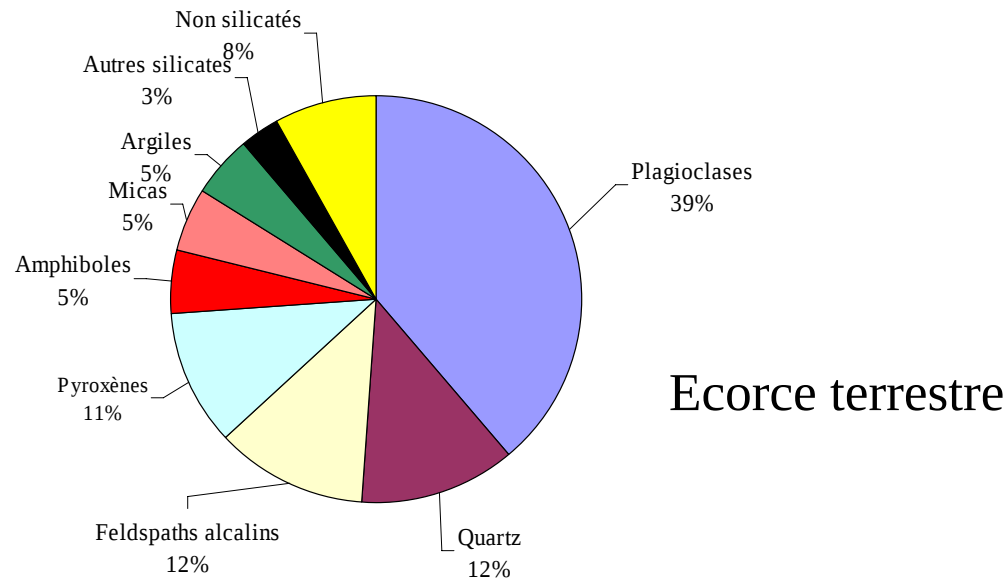
Système orthorombique : 1 A_2 - 1 A'_2 - 1 A''_2 - 1 C
1 P_2 1 P'_2 1 P''_2

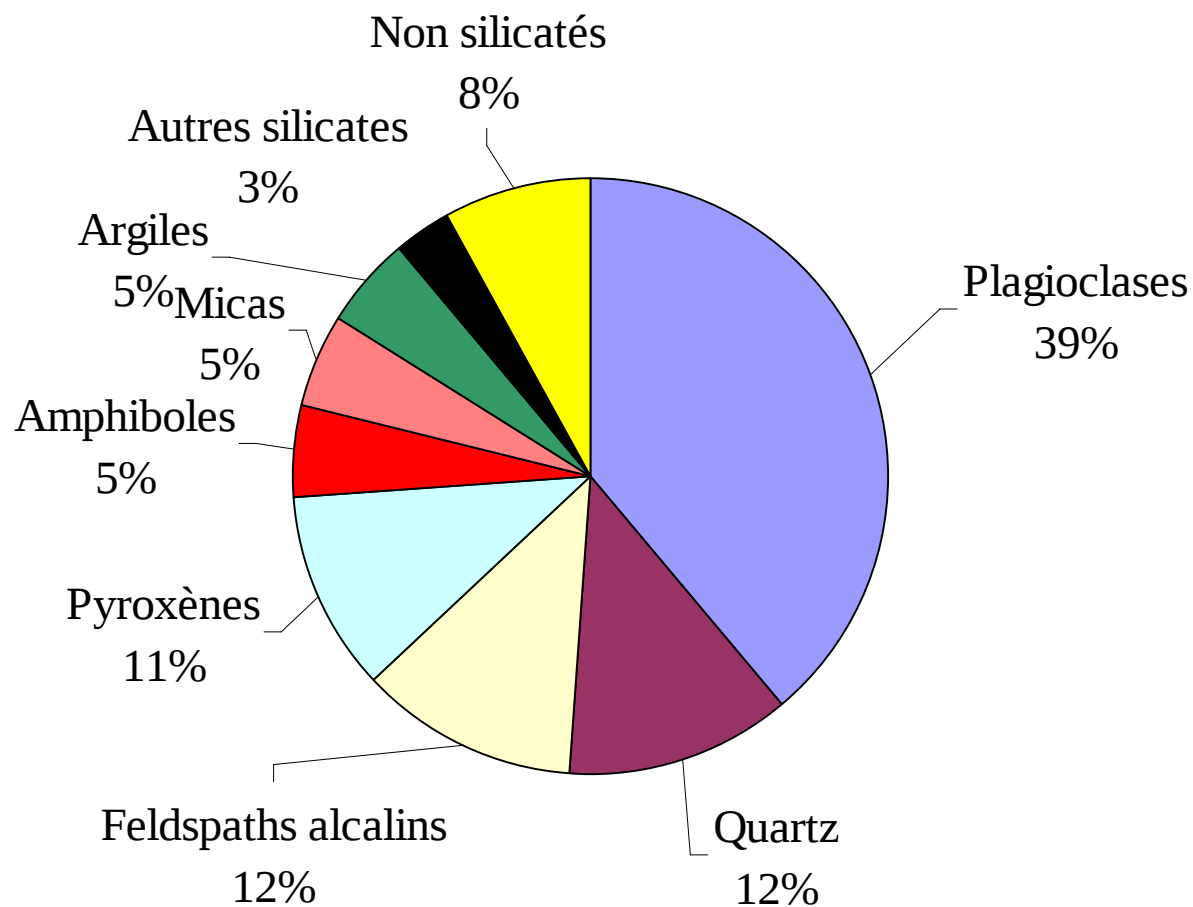
Système rhomboédrique : 3 A_2 - 1 A_3 - 1 C
3 P_2

II- Classification des minéraux

2 groupes:

- 1. Les minéraux silicatés
- 2. Les minéraux non silicatés





Ecorce terrestre

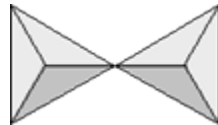
[Retour](#)

Minéraux silicatés (SiO_4^{2-})

1. Nésosilicates



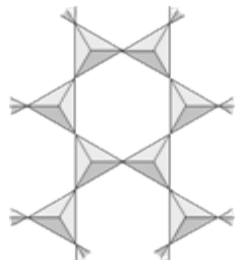
2. Sorosilicates



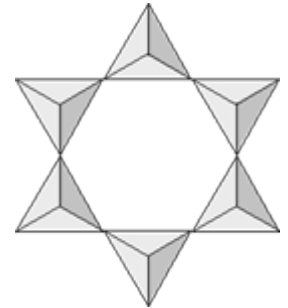
4. Inosilicates à chaîne simple



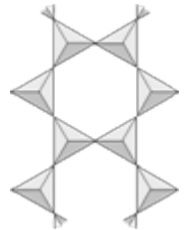
6. Phyllosilicates



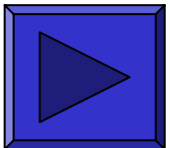
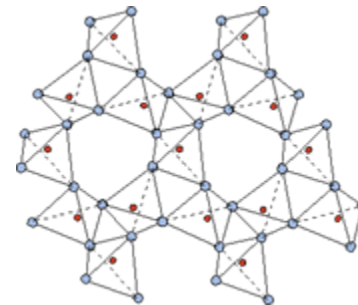
3. Cyclosilicates



5. Inosilicates à chaîne double



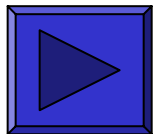
7. Tectosilicates en édifice à 3D



Minéraux non silicatés

Grandes familles:

- halogénures dont chlorures (Cl^-)
- carbonates (CO_3^{2-})
- sulfates (SO_4^{2-})
- sulfures (S^{2-})



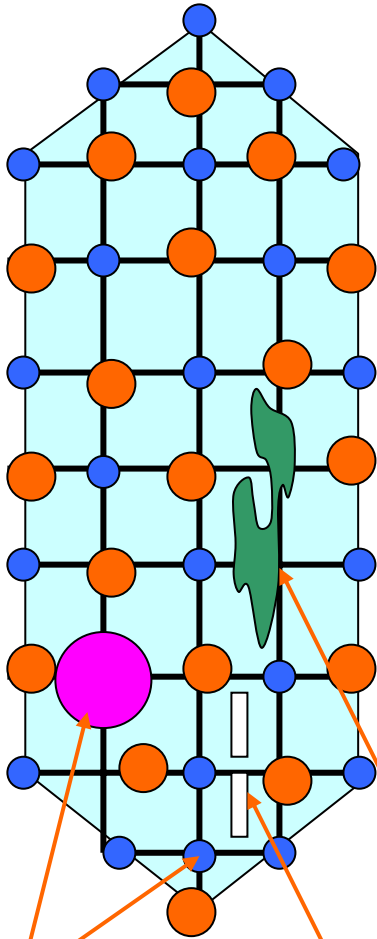
Eléments de classification

- 1) [Forme](#)
- 2) [Densité](#)
- 3) [Dureté](#)
- 4) [La couleur](#)
- 5) [L'éclat](#)
- 6) [Les clivages](#)
- 7) [Les macles](#)



La forme

Minéral automorphe

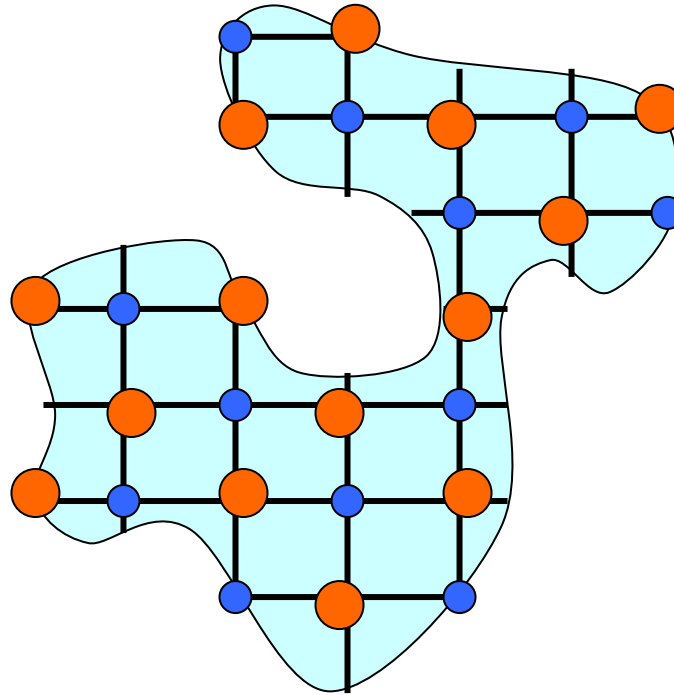


Imperfections ponctuelles

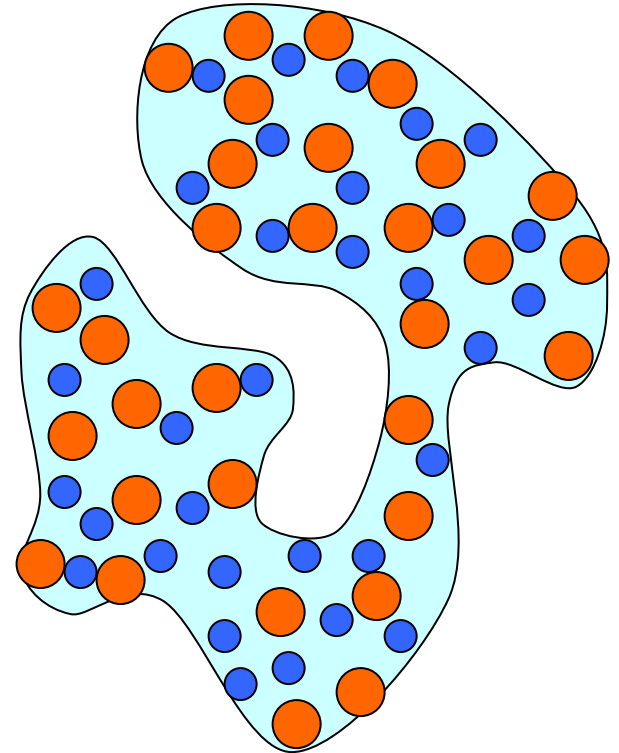
Inclusions solides

Inclusions gazeuses

Minéral xénomorphe



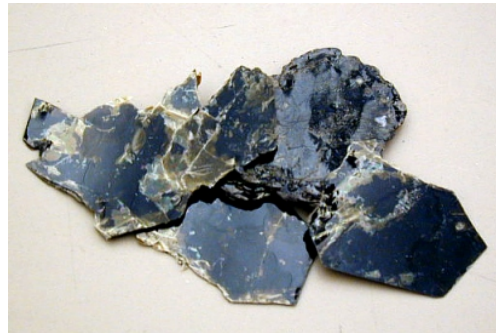
État cristallin



Etat amorphe

La forme

paillette



mica noir
(biotite)

cube



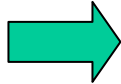
pyrite

[Retour](#)

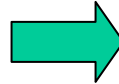
La densité



Halite,
densité~2.1



Olivine,
densité~4



Galène,
densité~7.6

Retour

Echelle de dureté

Dureté	Minéral
1	talc
2	gypse
dureté de l'ongle	
3	calcite
4	fluorine
5	apatite
dureté de l'acier	
6	orthose
dureté du verre	
7	quartz
8	topaze
9	corindon
10	diamant

Friedrich Mohs (1822)

Retour

La couleur

A) Exemple du Quartz :



translucide



brun enfumé



violet améthyste



blanc



rose

B) Exemple de l'olivine :



jaune-vert

Retour

L'éclat

3 grands types :

Gras



quartz

Nacré



muscovite

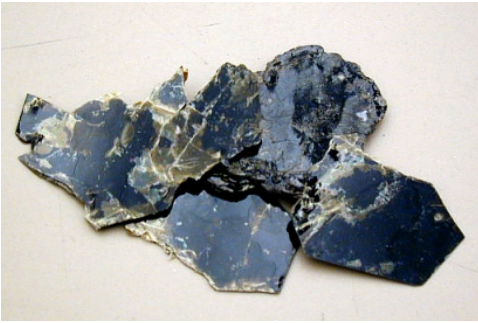
Métallique



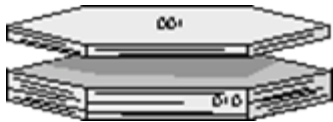
galène

Retour

Les clivages



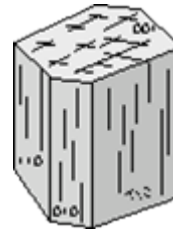
Biotite (mica noir)



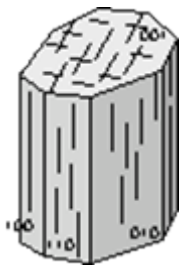
Muscovite (mica blanc)



Hornblende (amphibole)



Augite (pyroxène)



[Retour](#)

Plans de Clivages = plan de cassure préférentiel

du cristal selon une surface cristallographique

Ligne d'intersection d'un plan de clivage et du plan d'observation

NB : la cassure selon un plan de clivage est une surface plane à reflet vitreux

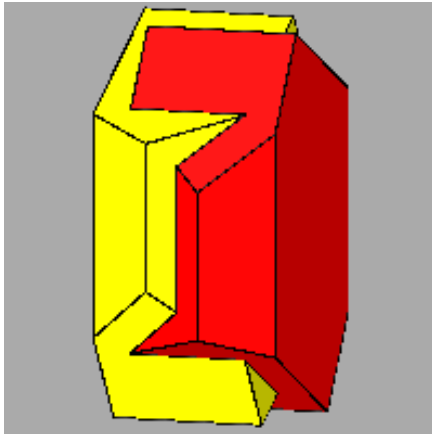


Calcite : 3 plans de clivages



**Biotite débit en
feuillet**

Les macles



Carlsbad des
feldspaths



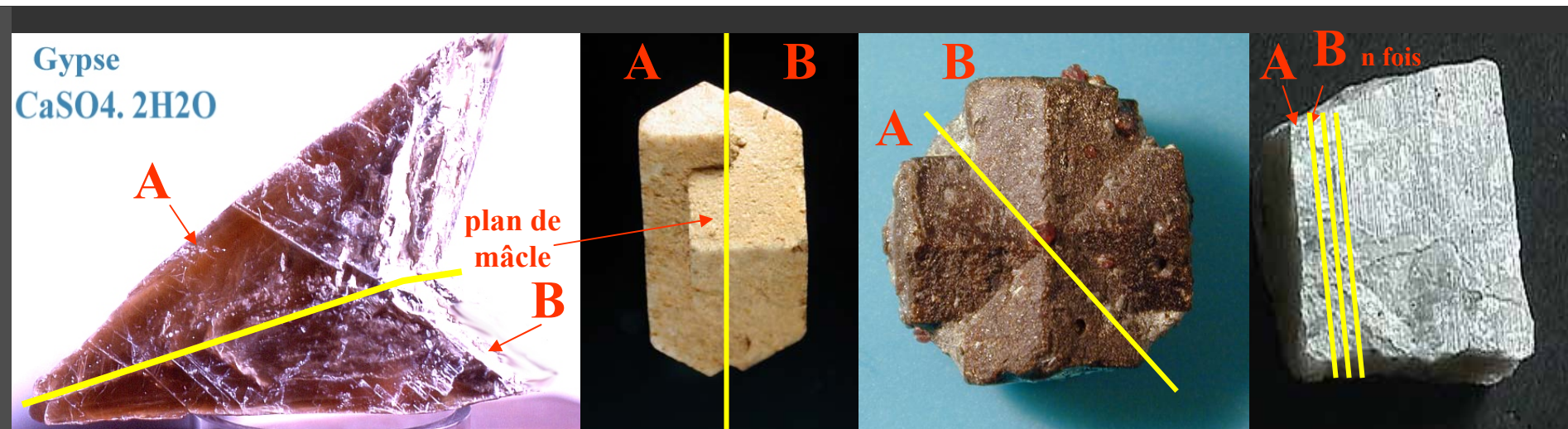
En fer de lance du gypse

[Retour](#)

Les MACLES

Mâcle = imbrication intime de 2 ou de n individus de la même espèce dès les premiers stades de la germination et de la croissance cristalline = développement synchrones et non aléatoire de 2 ou de n réseaux cristallins ayant des orientations spatiales relatives différentes

résultat : on obtient des minéraux *composites imbriqués* avec des angles aigus jusqu'à 90° d'accolement



Mâcle « en fer de lance » du Gypse

M. de » Karlsbad « Orthoclase

M. de » La Croizette « Staurolite

M. polysynthétique de « l'Albite »

Autres critères

Saveur

salé, (Halite =NaCl)
. acidulé, amer

Odeur

- . sulfureuse
- . putride
- . Cuivreuse

Réactions aux Acides

Effervescence avec HCl dilué
. à froid : calcite
. à chaud : dolomite

Toucher

rugueux, soyeux, doux

III- Quelques minéraux courants (visibles en salle de TP)

nésosilicates $[\text{SiO}_4]^{4-}$

Petit prisme
trapu, syst.
Orthorhombique
, vert



olivine

Syst. cubique, forme de
dodécaèdre



grenat



Inosilicates

1) à chaîne simple (Pyroxènes) $[\text{SiO}_3]^{2-}$

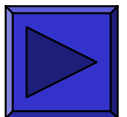


→ Prisme trapu, noir verdâtre, 2 angles de clivage faisant un angle de 90°

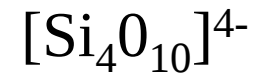
2) à chaîne double (amphiboles) $[\text{Si}_4\text{O}_{11}]^{6-}$



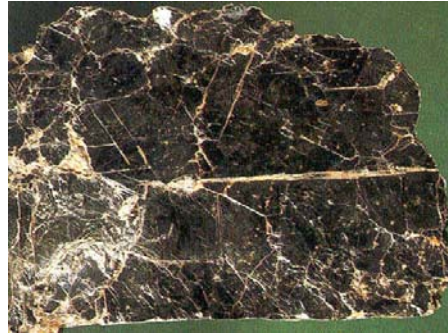
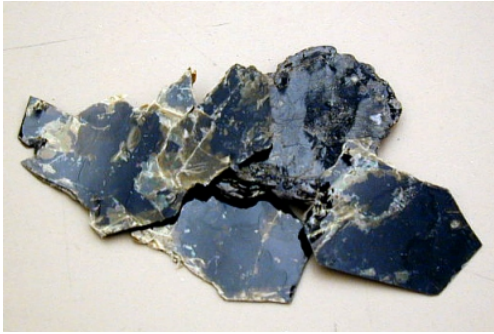
→ Prisme allongé, noir verdâtre, 2 clivages faisant un angle de 120° sur les sections basales



Phyllosilicates



biotites

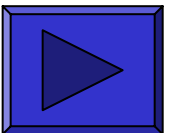


→ Paillettes hexagonales, noirs, avec un clivage parallèle aux paillettes

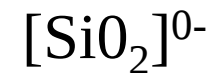
muscovites



→ Paillettes grises (argent), possédant un clivage parallèles aux paillettes



Tectosilicates



quartz



améthyste



bipyramidal

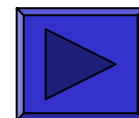


↓
Prisme
hexagonal
bipyramidé,
vitreux, raye
le verre

feldspaths alcalins (orthose)



→ Prisme à section rectangulaire, rose-blanc, macle de Carlsbad, syst. monoclinique



Minéraux non silicatés

halite



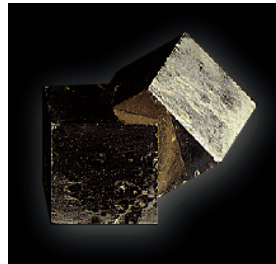
Syst. cubique,
vitreux, un
clivage, goût
salé

calcite

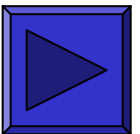


Syst.
Rhomboédrique, 3
clivages parallèles
aux faces du
rhomboèdre, fait
effervescence avec
HCl à froid

pyrite



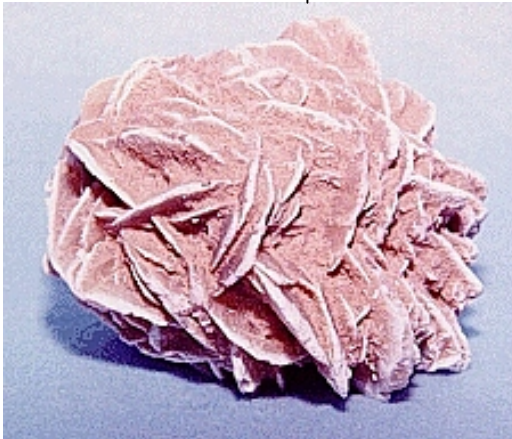
→ Syst. Cubique, en forme
de cube ou de
dodécaèdre, jaune d'or,
densité 5



Minéraux non silicatés (suite)

gypse

→ Rayable à l'ongle



rose des sables



macle en fer de lance

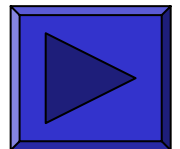


variété fibreuse avec de la sylvinite

dolomite



→ Syst.
Rhomboédrique,
blanc-jaune-marron,
odeur caractéristique



Minéraux non silicatés (suite)

sylvine



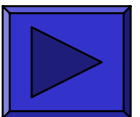
Syst. Cubique, orange, vitreux, goût salé et amer, faible densité (2.3)

Association avec Halite: sylvinite

galène

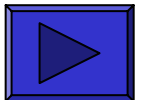


Syst. Cubique, très dense (7.6), métallique, un clivage



Références

- <http://www.dstu.univ-montp2.fr/> (en intranet)
 - <http://webmineral.brgm.fr:8003/mineraux/Main.html>
 - <http://www.musee.ensmp.fr/gm/photos.html>
-
- * Dictionnaire de géologie, A. Foucault et J-F. Raoult, Edition Masson.
 - * Géologie objets et méthodes, J. Dercourt et J. Paquet, Edition Dunod.
 - * Guide de pétrologie descriptive, R. Hébert, Edition Nathan.



Plateau **H**

Série de minéraux de 1 à 12

A l'aide des critères de détermination définis et du polycop

OBSERVER

DECRIRE

DONNER UN NOM