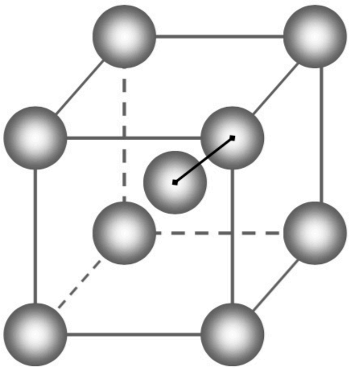
Solution TD 2 Chimie inorganique

Exercice 01 :

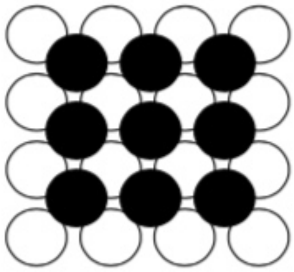
I Structure du Lithium Li : Réseau cubique centré (C.C)



a) Représentation de la maille en perspective

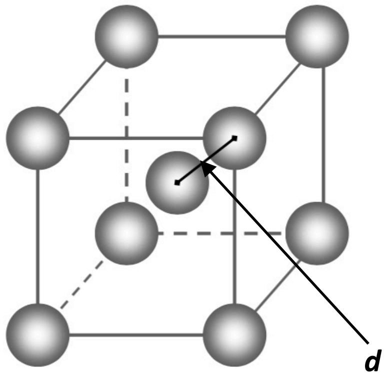
Le nombre de motif par maille :
Z = 8x 1/8 +1x1= 2 Atomes de Li / maille

b) Cette symétrie correspond à un empilement …ABAB…(Disposition carrée)



c) La coordinence : chaque atome de Li est entouré par 8 proches voisins.
Chaque atome est en contact avec 4 atomes du plan inférieur et 4 atomes du plan supérieur á une distance *d :*

Contact : $a\ \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 2\,r$



d) La compacité
La compacité est la fraction du volume occupé par la matière :

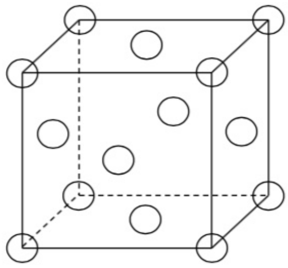
$$f = \frac{volume\ occupé\ par\ les\ atomes}{volume\ de\ la\ maille}$$

$$f = \frac{Z.V_{atome}}{V_{maille}} = \frac{Z.\frac{4}{3}\pi\, r^3}{a^3} = \frac{\pi\sqrt{3}}{8}$$

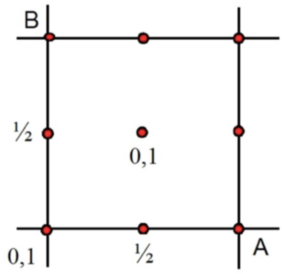
e) $\rho = (\frac{m}{V})_{maille} = \frac{M.m}{\mathcal{N}.V} \Rightarrow V = \frac{M.m}{\mathcal{N}.\rho}$ = 43,23. $10^{-30} m^3$, a = $\sqrt[3]{V}$ = 1,63.10^{-10}m

r = $\frac{a\sqrt{3}}{4}$ = 0,7 10^{-10}m= 0,7 Å

II- Structure de l’argent Ag : Réseau cubique à faces centrées (C.F.C)

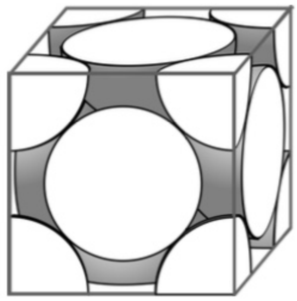


(a)



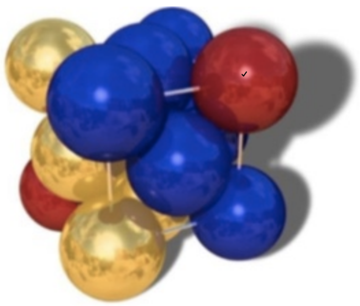
(b)

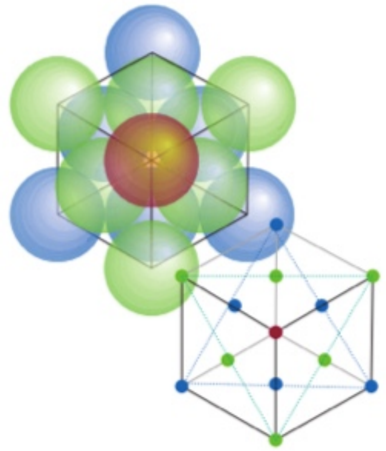
Représentation de la maille C.F.C en perspective :(a)
Projection de la maille C.F.C sur le plan (a,b): (b)

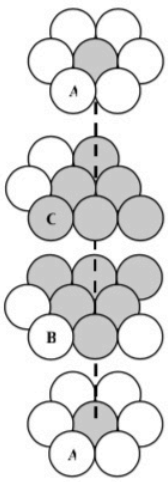


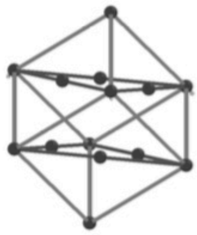
Z = 8x (1/8)+6x(1/2)= 4 Ag/maille

b)-Cette symétrie correspond à un empilememt …ABCABC…(disposition triangulaire).









Les plans compacts sont définis par les diagonales des faces, ils sont orthogonaux à la diagonale du cube qui est donc la direction d’empilement.

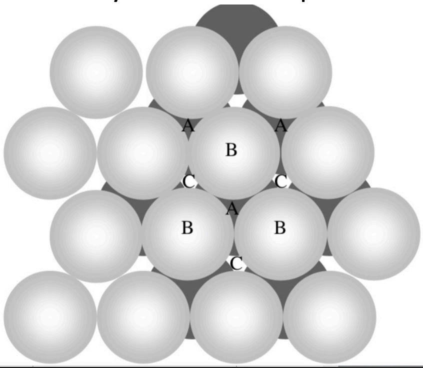
La maille est cubique à faces centrées, c’est à dire qu’un atome occupe chaque sommet du cube et un sur chaque centre de faces. Il y a donc quatre motifs par maille.

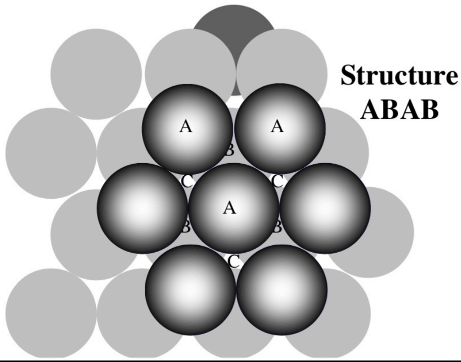
Les atomes sont tangents le long d’une diagonale de face donc $\boxed{a\sqrt{2} = 4R}$

C)- $\rho = \left(\frac{m}{V}\right)_{maille} = \frac{M.m}{\mathcal{N}.V} \Rightarrow V = \frac{M.m}{\mathcal{N}.\rho}$ = 68,37. $10^{-30} m^3$, a = $\sqrt[3]{V}$ = 1,90.10^{-10}m

III- Structure du Magnésium Mg : Réseau Hexagonal compact (H.C)

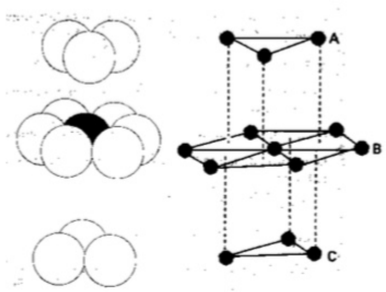
a)- Cette symétrie correspond à un empilement …**ABAB**…(Disposition triangulaire)

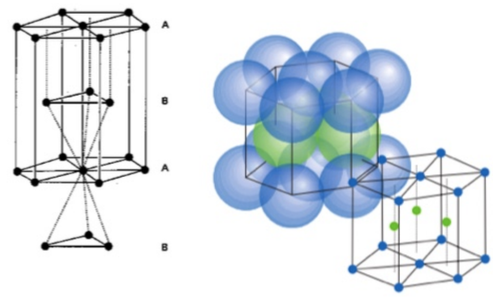


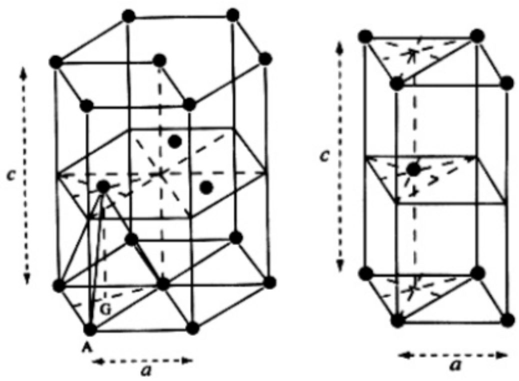


b)- **La coordinence** : chaque atome dans l'empilement est entouré par **12** proches voisins, **6** atomes de son **propre plan**, **3** atomes du **plan supérieur** et **3** atomes du **plan inferieur.**

Coordinence : 12 (une sphère est tangente à 12 autres)

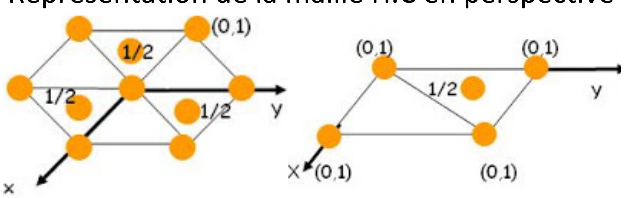






la grande maille la petite maille

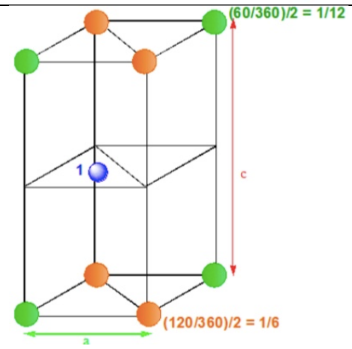
Représentation de la maille H.C en perspective



la grande maille la petite maille

Projections des deux mailles H.C sur le plan (A,B)

la petite maille =1/3 la grande maille.



■ Nombre d'atome par maille

$4 \times 1/12 + 4 \times 1/6 + 1 \times 1 = 2$

On tient bien compte de l'appartenance en propre d'un atome à la maille. Les angles de la base du losange valent 60° et 120°.

***Les coordonnés des atomes** sont :*

(0,0,0) : les atomes des sommets

$(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2})$ *ou* $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ *:l'atome B*

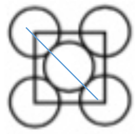
La compacité :

$f = \frac{Z.V_{atome}}{V_{maille}} = \frac{Z.\frac{4}{3}\pi r^3}{a^2 c \sin 120}$, avec $\frac{c}{a} = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1.63 \Rightarrow f = 74\%$

Exercice 2 :

Réseau cubique à faces centrées de paramètre de maille a

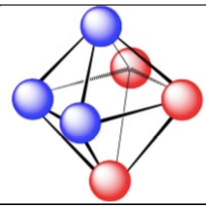
Les atomes sont tangents le long d'une diagonale de face :



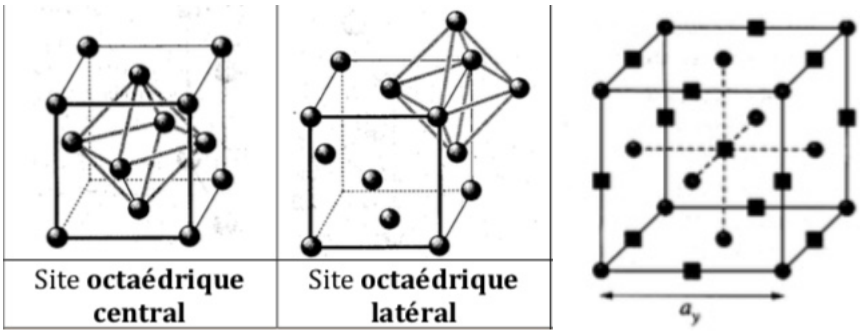
$a\sqrt{2} = 4R$

Sites cristallographiques : Toute structure constituée de sphères identiques de rayon R comporte nécessairement, puisque sa compacité est inférieure à 1, des **portions de l'espace non occupées**. Celles-ci portent le nom de **cristallographique**, ou **sites interstitiels.**

Sites octaédriques : La cavité délimitée par six sphères aux sommets d'un octaèdre est un site octaédrique de coordinence {6}.



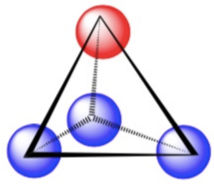
Les sites octaédriques sont situés au centre du cube et au milieu des arrêtes.



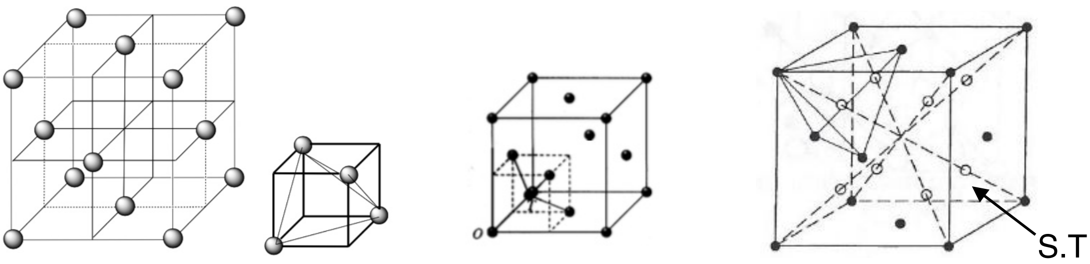
Il en résulte (12 x (1/4) « arrête » + 1 x 1 « centre ») = **4** sites octaédriques par maille.

Les coordonnés des S.O : (1/2,1/2,1/2) ; (1/2,0,0) ; (0,1/2,0) ; (0,0,1/2).

Sites tétraédriques : La cavité délimitée par quatre sphères aux sommets d'un tétraèdre est un site tétraédrique de coordinence {4}.



Les sites tétraédriques coïncident avec les centres des huit petits cubes d'arête a/2 que contient la maille cubique.



Ils sont tous à l'intérieur de la maille, 8x1= **8** sites tétraédriques par maille

Les coordonnés des S.T : (1/4 1/4 1/4); (1/4 3/4 1/4) ; (3/4 1/4 1/4) ; (3/4 3/4 1/4) ; (1/4 1/4 3/4) ; (1/4 3/4 3/4) ; (3/4 1/4 3/4) et (3/4 3/4 3/4)