Préparation du contrôle n°2

A. Correction des exercices 1,2,3 ,5,8 du livre

- **Exercice 1 :**

1 : (c)   2 : (b)   3 : (b)   4 : (d)

- **Exercice n°2**

a) Le chlorure de sodium est un cristal qui possède une structure ordonnée

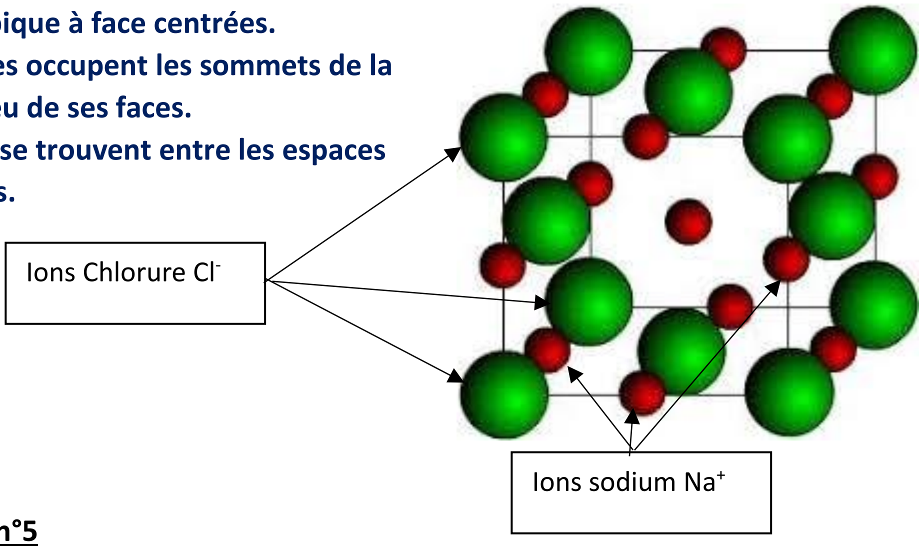
b) Dans un réseau cubique à face centrée les entités occupent les sommets de la maille et le centre de chaque face de la maille

c)Le verre est visible sur les lames minces des roches issues d'un magma qui a refroidi rapidement

d)Un cristal est constitué d'une répétition périodique d'une structure élémentaire, la maille

- **Exercice n°3**

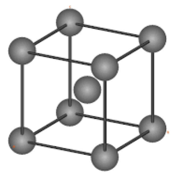
La maille est cubique à face centrées.
Les ions chlorures occupent les sommets de la maille et le milieu de ses faces.
Les ions sodium se trouvent entre les espaces libres de ces ions.



- **Exercice n°5**

La maille (a) est cubique simple, la maille (c) est cubique centré à face centrée.

- **Exercice n°8**



1)la maille

La maille cubique centrée est représentée ci-contre

2) le nombre d'atomes

Les huit sommets contiennent 1/8$^{\text{éme}}$ d'atome, soit finalement un seul atome.

Le centre contient 1 atome.

La maille contient alors en tout 2 atomes.

3) le volume occupé par les atomes de fer.

Les 2 atomes présents occupent le volume : $V_{occupé}=2.(4/3).\pi.r^3$

Le diamètre d'un atome de fer est $D=2,49.10^{-10}$m son rayon est donc $r=1,245.10^{-10}$m

L'application numérique du volume donne

$V_{occupé}=2.(4/3).3,14.(1,245.10^{-10})^3=1,616.10^{-29}m^3$

4) le volume de la maille cubique centrée

Le volume de la maille est $V=a^3$

L'application numérique donne $V=(2,87.10^{-10})^3=2,36.10^{-29}m^3$

5)La compacité

La compacité est par définition $c= V_{occupé}/ V$.

L'application numérique donne c=0,68

B. Correction de l'exercice 1.3 page 62

3.1 masse volumique de la matrice cellulaire

Le tableau page 62 donne les masses en gramme des différents constituants du fémur humain. La masse totale est $m_{totale}=0,476+0,237+1,278=1,991g$
Cette masse est donnée pour $V=1cm^3$ de la matrice extra-cellulaire.
La masse volumique est donc : $\rho(g/cm^3)= m_{totale}/V= 1,991g/cm^3$ ou $1991Kg/m^3$

3.2 Pourcentage en masse l'hydroxyapatite

Pour déterminer ce pourcentage on calcule le rapport suivant

$\%hydroxyapatite= (m_{hydroxyapatite}/ m_{totale}).100$

L'application numérique donne : %hydroxyapatite=64,2%

3.3 masse volumique de l'hydroxyapatite

La maille contient 10 ions Ca^{2+} , 6 ions PO_4^{3-} et 2 ions OH^-.
La masse totale de toutes ces entités chimiques est
$m_{totale}=10.m(Ca^{2+})+6.m(PO_4^{3-})+2.m(OH^-)$
L'application numérique donne
$m_{totale}=10.6,64.10^{-26}+6.1,58.10^{-25}+ 2.2,83.10^{-26} = 1 ,67.10^{-24}Kg$
Le volume de la maille est le produit de la surface de la maille par sa hauteur.
L'application numérique donne $V=7,68.10^{-19}.6,88.10^{-10}=5,28.10^{-28}m^3$

La masse volumique est donc $\rho=m_{totale}/V=3,163.10^3\ Kg/m^3$

3.4 compacités de l'hydroxyapatite

Le volume occupé par les ions est la somme des volumes occupés par tous les ions :

$V_{occupé}=10.(4/3).\ \pi.r(Ca^{2+})^31+6.(4/3).\ \pi.r(PO_4^{3-})^3+2.(4/3).\ \pi.r(OH^-)^3$

Soit : $V_{occupé}=(4/3).\ \pi.(10.\ r(Ca^{2+})^3+6.\ r(PO_4^{3-})^3+2.\ r(OH^-)^3)$

L'application numérique donne

$V_{occupé}=(4/3).3,14.(10.(1,80.10^{-10})^3+6.(1,9.10^{-10})^3+2.\ (1,15.10^{-10})^3)=4,29.10^{-28}m^3$

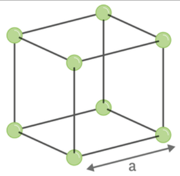
On peut alors déterminer la compacité $c= V_{occupé}/V=0,81$.

C. Masse volumique et compacité de différentes mailles de réseaux cristallins

1. Réseau cubique simple

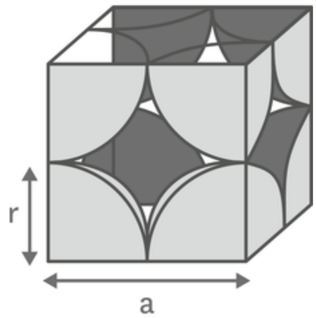
Décompte du nombre d'atome
1/8 d'atome aux 8 sommets du cube de la maille.
Soit **1 atome**

Dessin en perspective



Relation entre a et r

a=2.r



Masse volumique : $\boldsymbol{\rho = m_{atome}/V_{maille} = m_{atome}/a^3}$

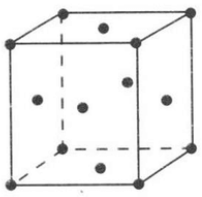
Compacité c= $\boldsymbol{V_{atome}/V_{maille}}$

$\boldsymbol{c=(4/3).\pi.r^3/a^3=(4/3).\pi/8=0{,}52}$

2. Réseau cubique face centrée

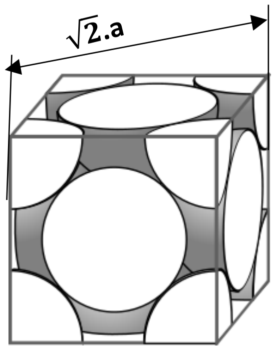
Décompte du nombre d'atome :
Il y a 1/8 d'atome aux 8 sommets du cube de la maille et ½ atome sur les 6 faces, soit en tout : 4 **atomes**

Dessin en perspective



Relation entre a et r

$\boldsymbol{4.r=\sqrt{2}.a}$



Masse volumique : $\boldsymbol{\rho=4.m_{atome}/V_{maille}=4.\ m_{atome}/a^3}$

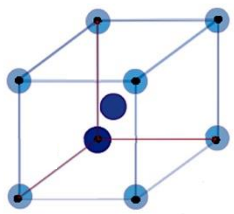
Compacité c= $\boldsymbol{4.V_{atome}/V_{maille}}$ avec $\boldsymbol{V_{maille}=a^3=4^3.r^3/\sqrt{2}^3}$

$\boldsymbol{c=4.(4/3).\pi.r^3/a^3=(\pi.\sqrt{2}\ /6)=0{,}74}$

3. Réseau cubique centrée

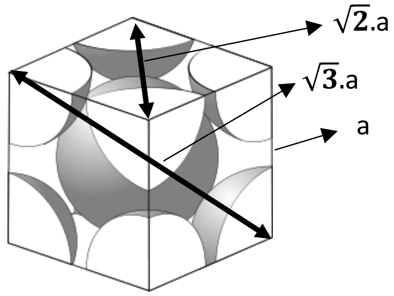
Décompte du nombre d'atome :
Il y a 1/8 d'atome aux 8 sommets du cube de la maille
Et 1 atome au centre de la maille, soit en tout : 2 **atomes**

Dessin en perspective



Relation entre a et r

$4.r=\sqrt{3}.a$



Masse volumique : $\rho = 2.m_{atome}/V_{maille} = 2.\ m_{atome}/a^3$

Compacité c= $2.V_{atome}/V_{maille}$ avec $V_{maille} = a^3 = 4^3.r^3/\sqrt{3}^3$

$c=2.(4/3).\pi.r^3/a^3=(\pi.\sqrt{3})/8=0,68$