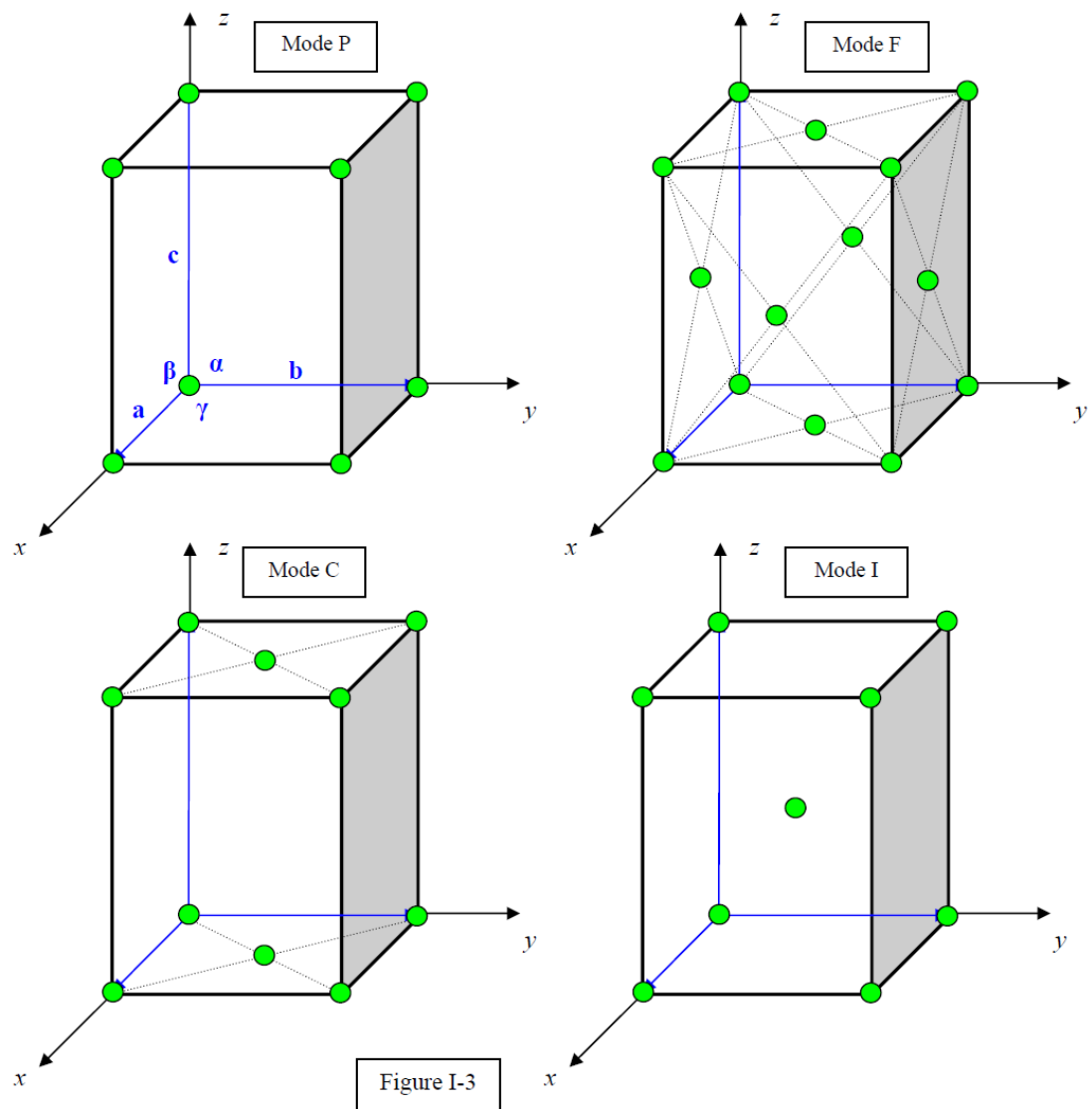


## Modes de réseaux



## Changement de système cristallin

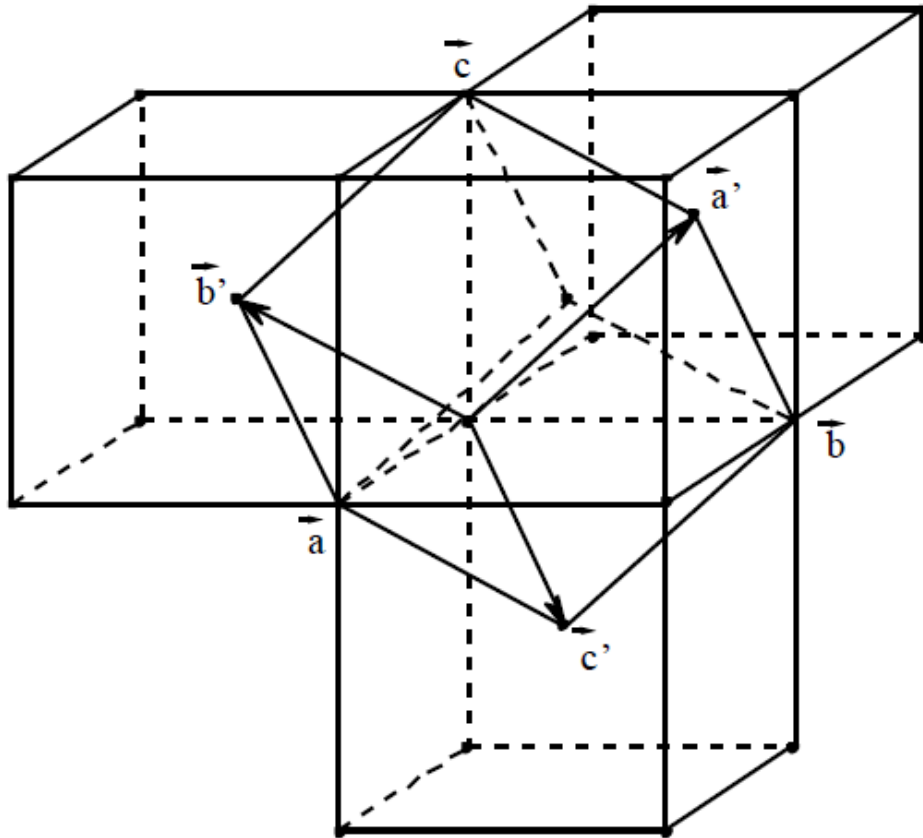


Fig 2 : Maille rhomboédrique simple dans un réseau cubique centré

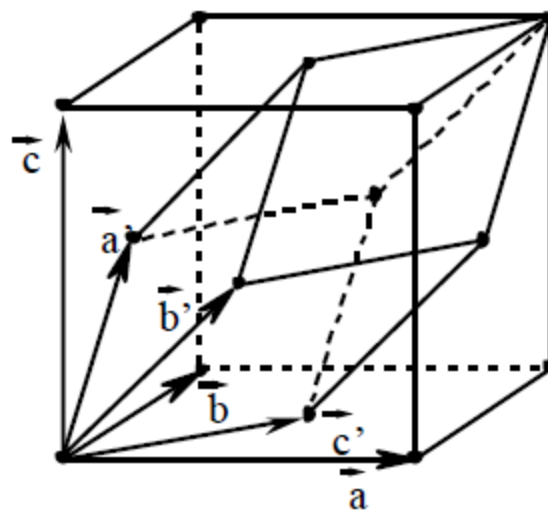
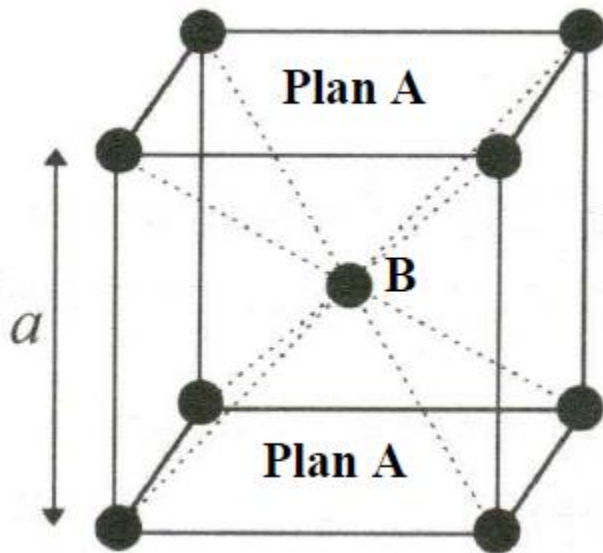


Fig 3 : Réseau CFC et réseau rhomboédrique associé

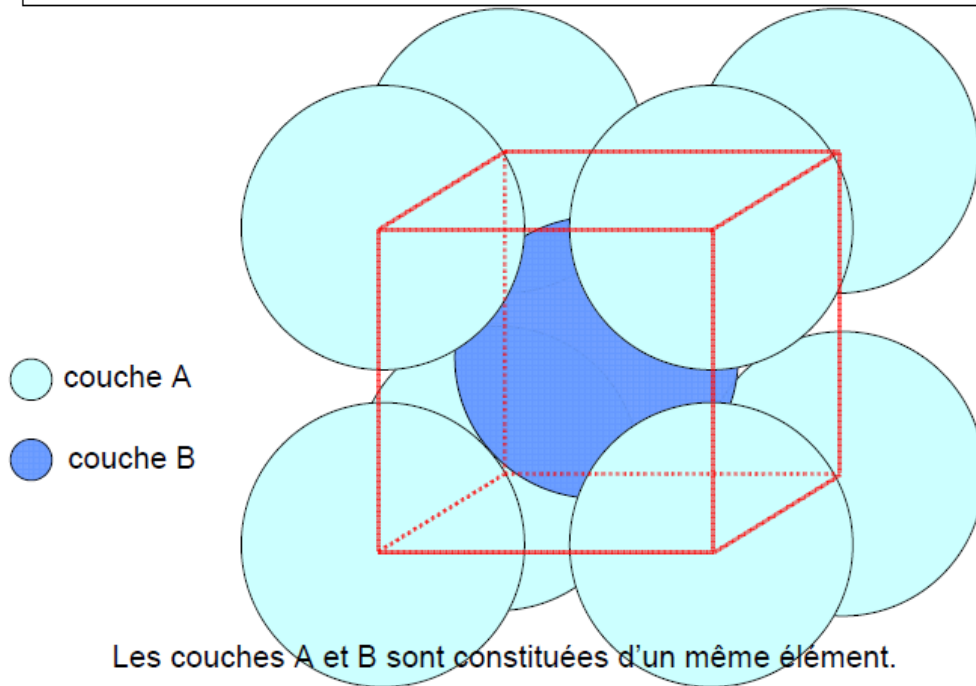
## I-Structures métalliques

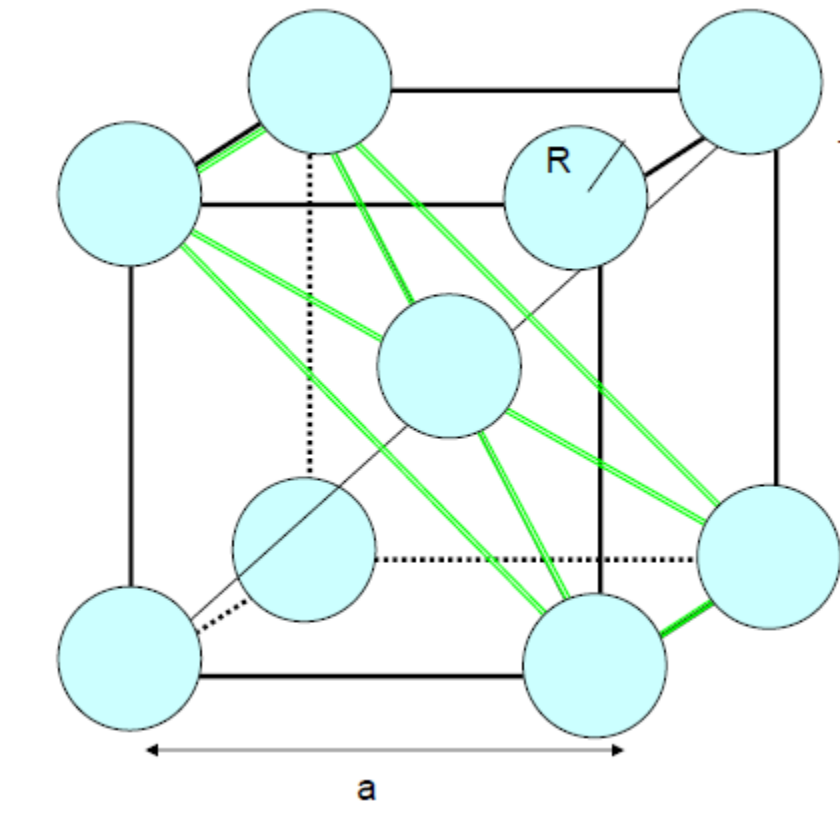
### 1-cubique centrée (CC)

C'est un assemblage carré semi compact de type AB-AB.....



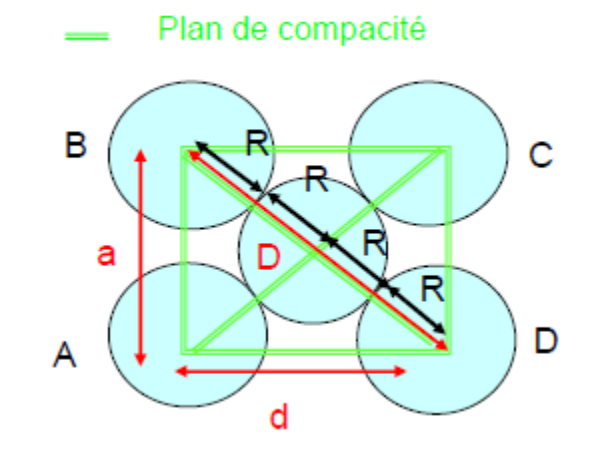
Structure cubique centrée





En vert le plan de densité maximale

**Relation entre R (rayon de l'atome) et paramètre a :**



D'où :  $4R = a\sqrt{3}$

Compacité = 0.68

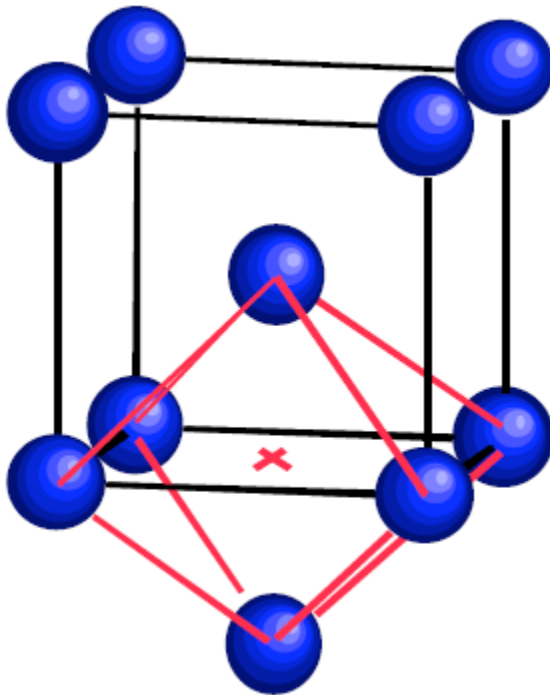
Coordination = 8 à  $a\sqrt{3}/2$

### Sites interstitiels

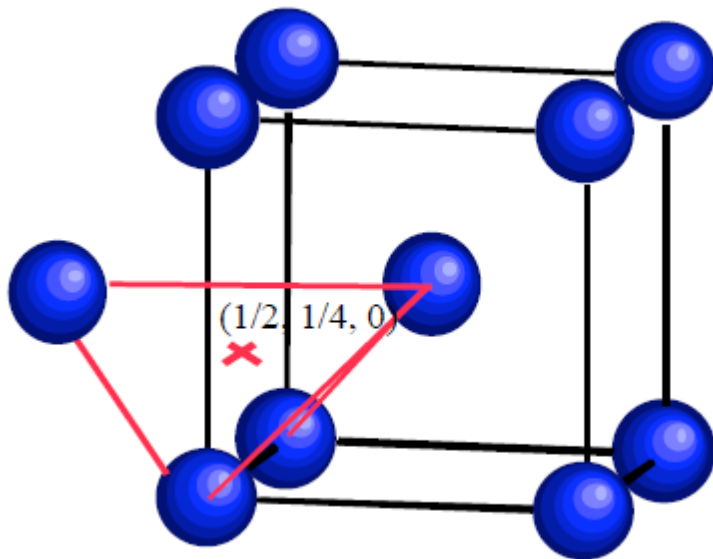
Le vide de cette structure qui est de 32% correspond à des sites interstitiels où l'on peut placer des atomes.

#### a-Sites Octaédriques (6 S.O)

Au centres des faces à  $(1/2, 1/2, 0)$  ;  $(1/2, 0, 1/2)$  et  $(0, 1/2, 1/2)$  et au milieu des arêtes à  $(0, 0, 1/2)$  ;  $(0, 1/2, 0)$  ;  $(1/2, 0, 0)$



**b-Sites tétraédriques (12 S.T)**

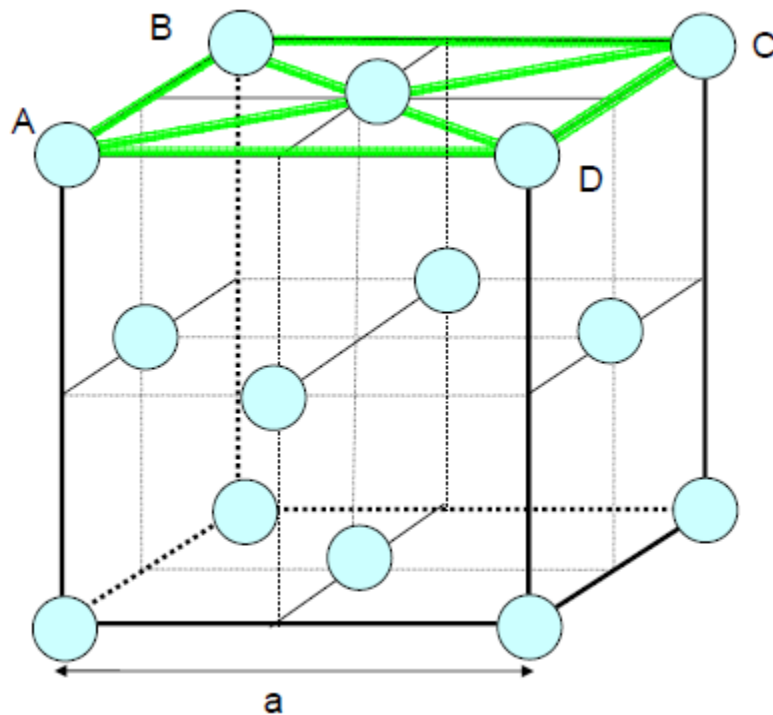
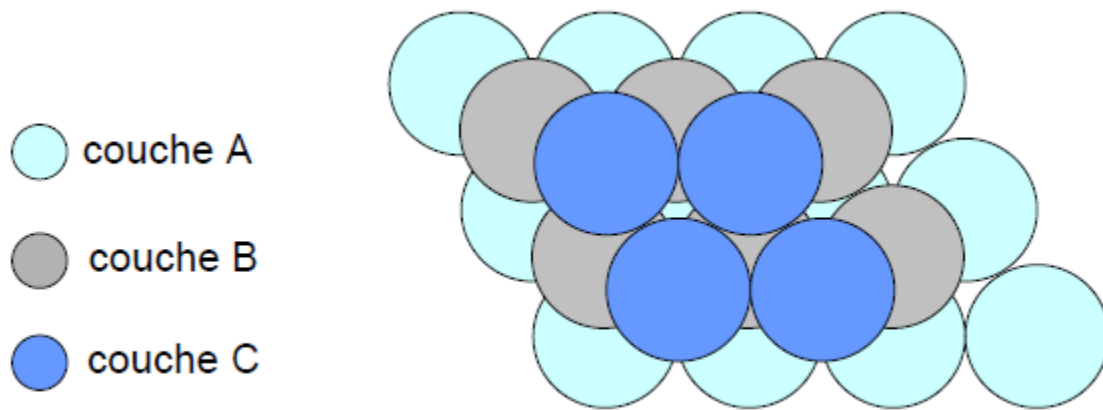


---

Faites attention au axes de base

## 2-Structure Cubique à Faces Centrées (CFC)

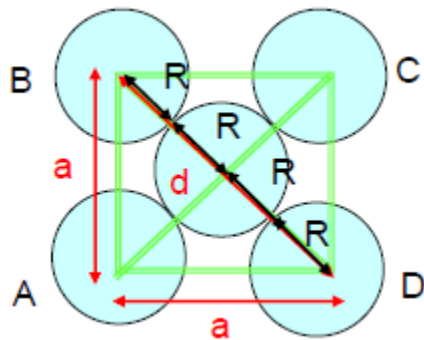
C'est un assemblage (empilement) compact ABC-ABC.....



En vert le plan de densité maximale

## Relation entre R (rayon de l'atome) et paramètre a

Selon la projection dans le plan de densité maximale :



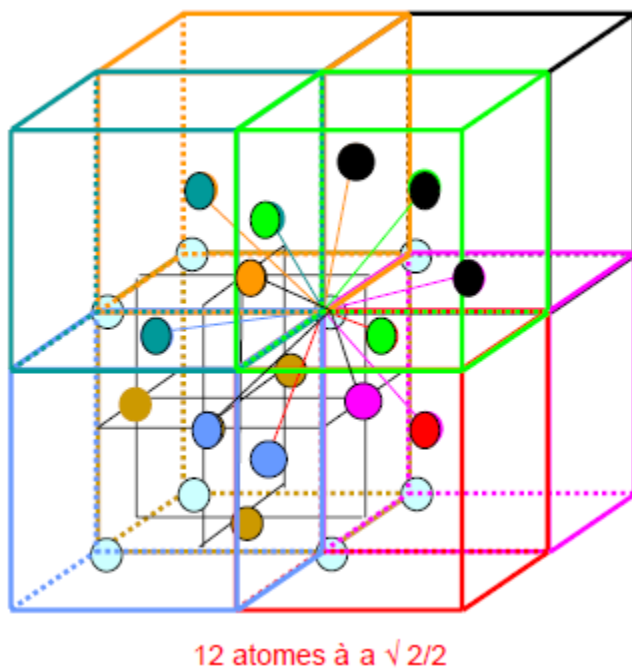
---

D'où  $4R = a\sqrt{2}$

Compacité = 0.74

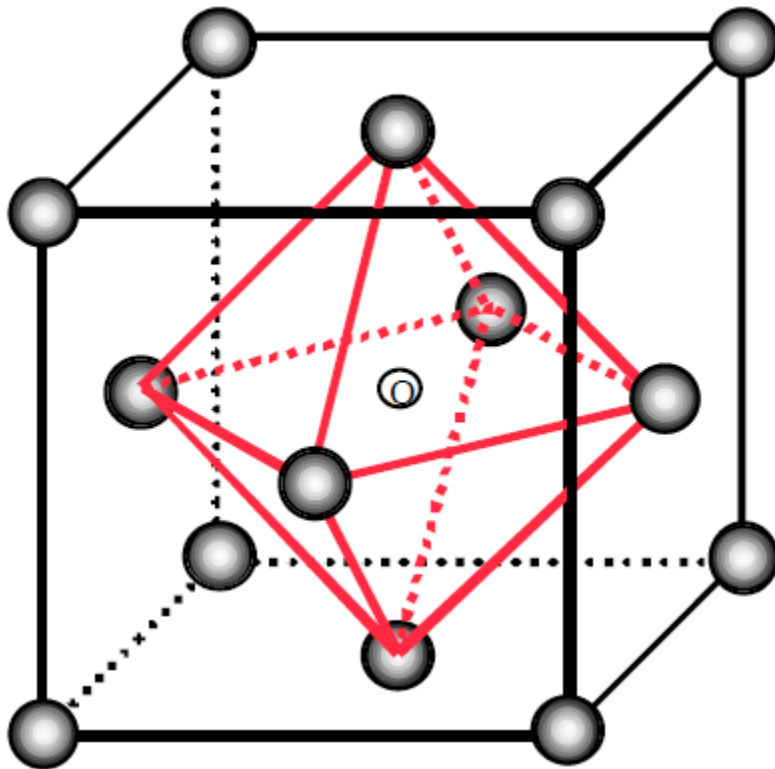
## Coordinance

CN=12 à  $a\sqrt{2}/2$

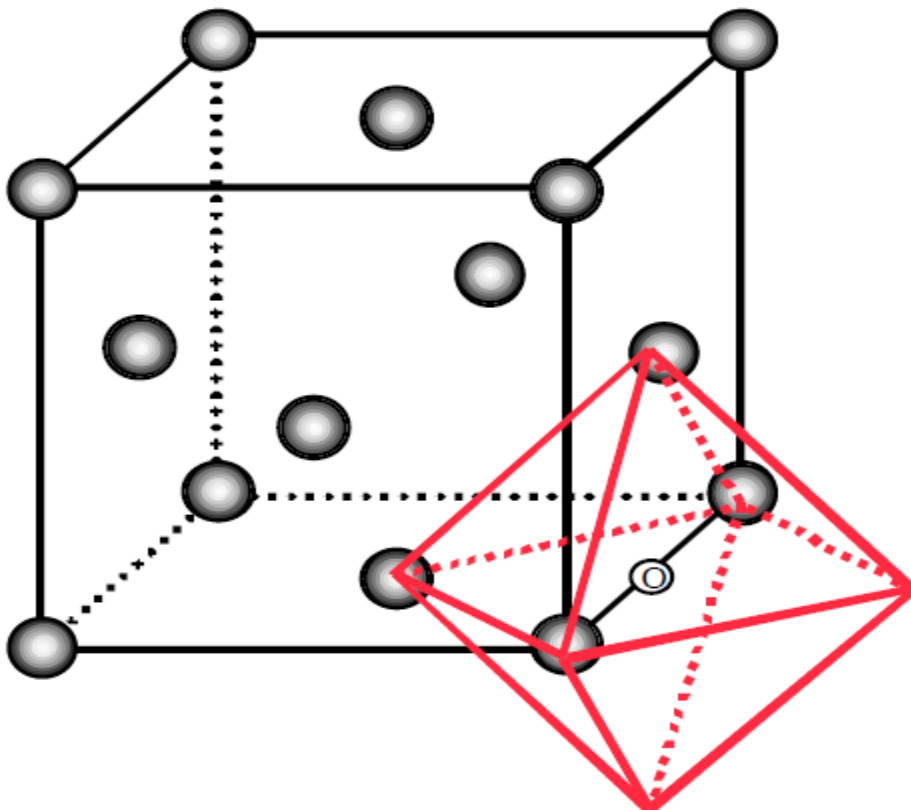




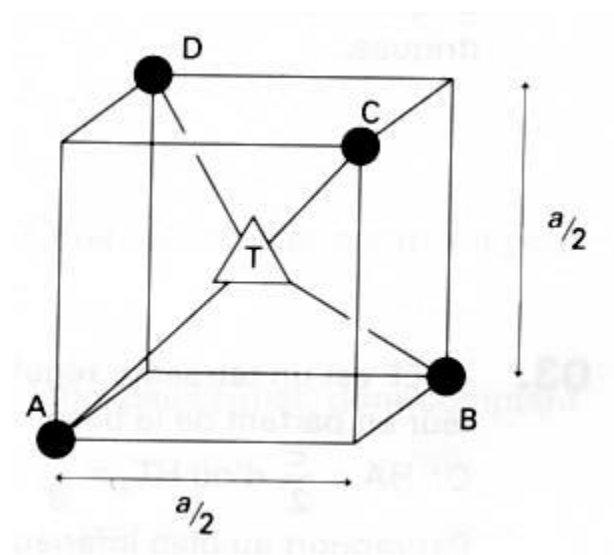
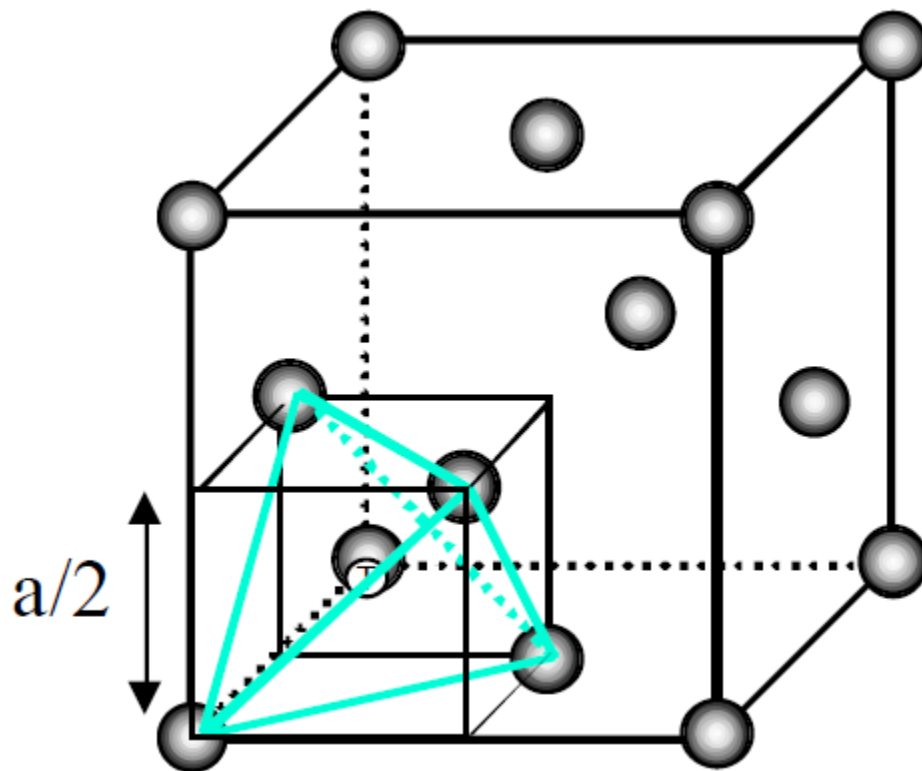
**a-Sites octaédriques** : Au centre de la maille à  $(1/2, 1/2, 1/2)$



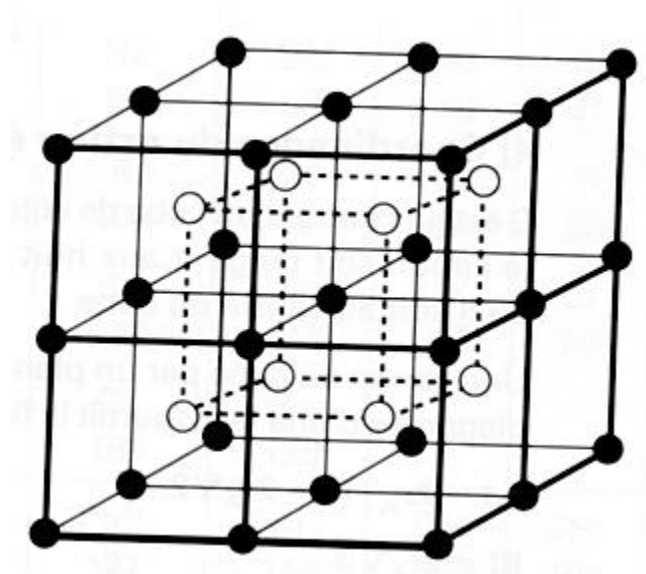
Et au milieu des arêtes à  $(1/2, 0, 0)$ ,  $(0, 1/2, 0)$  et  $(0, 0, 1/2)$



## b-Sites tétraédriques



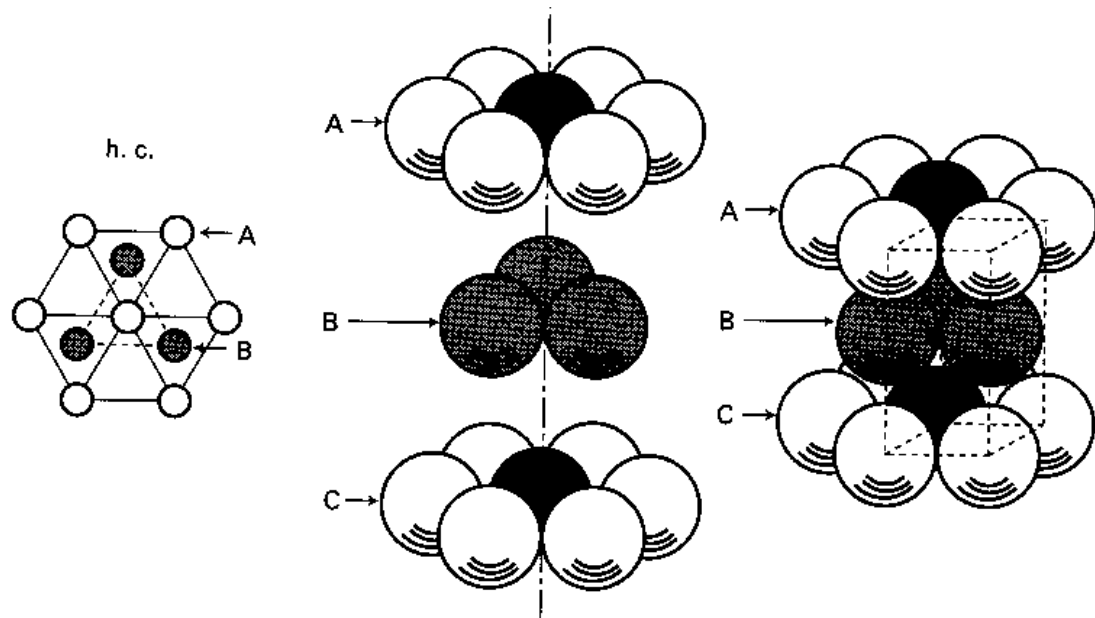
Centre d'un S.T



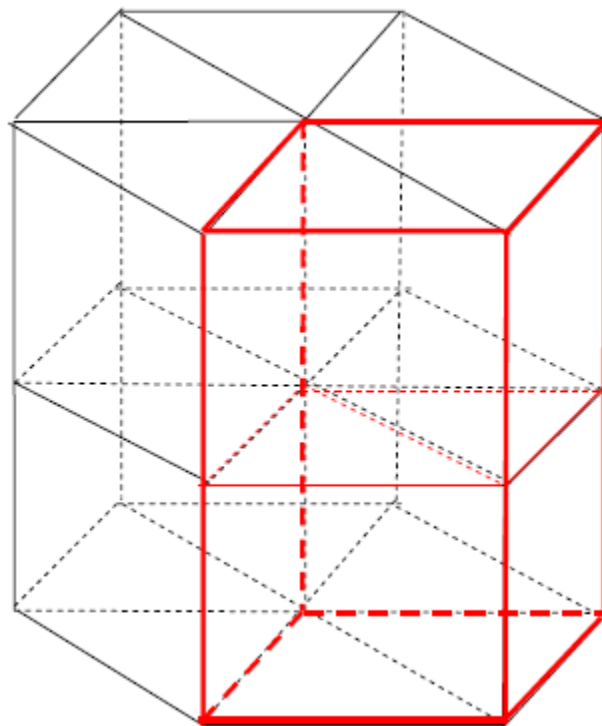
Les 8 S.T dans un empilement CFC

### 3-Structure Hexagonale compacte (hc)

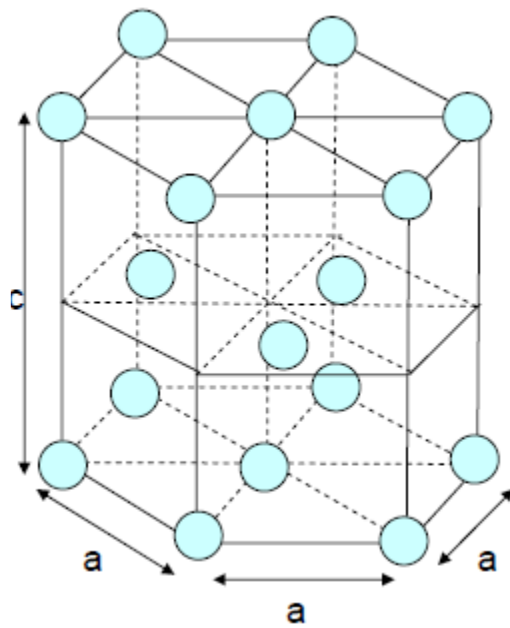
C'est un empilement compact de type AB-AB.....



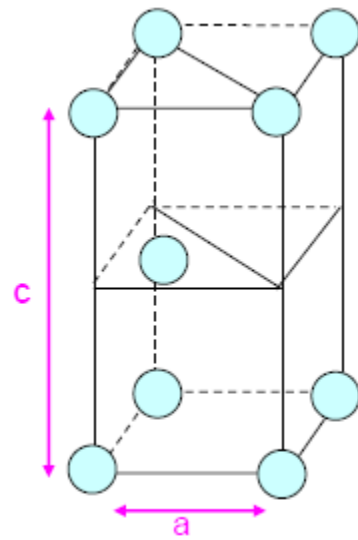
On peut représenter cet empilement par deux maille (élémentaire et multiple)



En rouge la maille élémentaire



Maille multiple



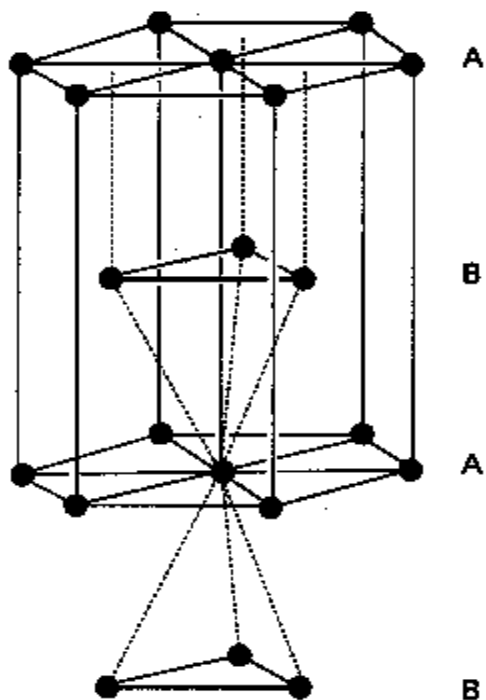
maille élémentaire

### Relation entre $R$ (rayon de l'atome) et paramètre $a$

$$2R=a$$

$$\text{Compacité}=0.74$$

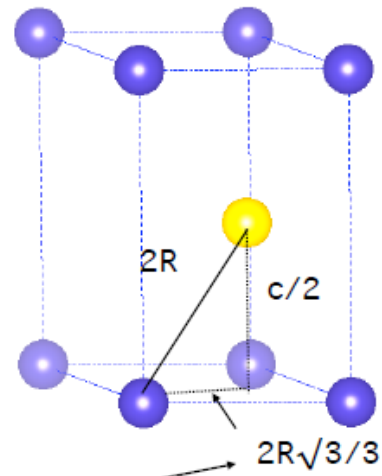
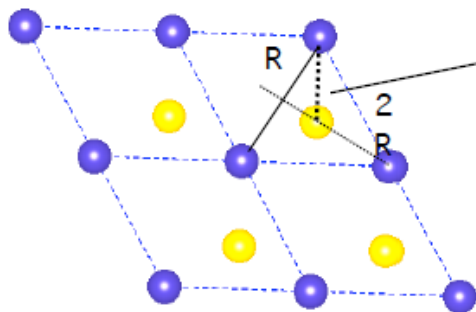
Coordinnence =12 à la distance  $a$  (h.c idéale)



## Rapport c/a dans une structure idéale

$$\frac{c^2}{4} + \frac{4R^2 \cdot 3}{9} = 4R^2$$

$$c = 4R\sqrt{\frac{2}{3}}$$

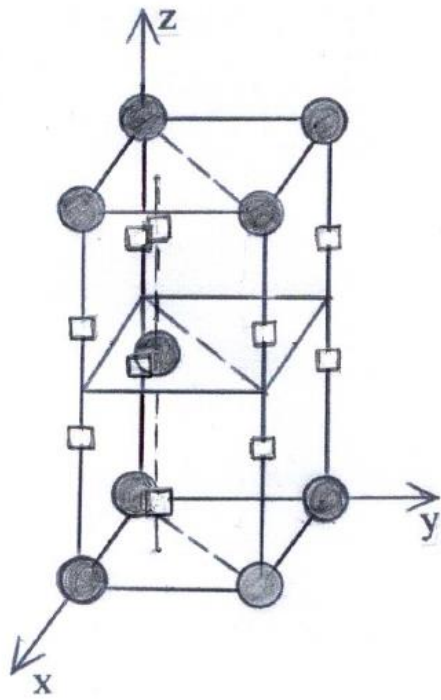


Finalement puisque

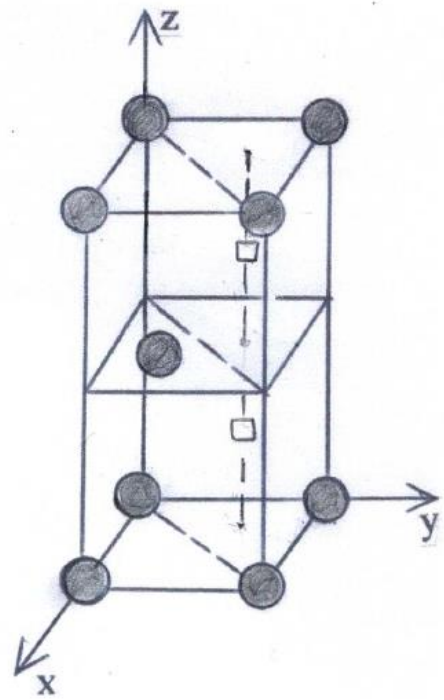
$$a = 2R,$$

$$c/a = 1,633$$

## Sites interstitiels



**a: Sites tétraédriques**



**b: Sites octaédriques**

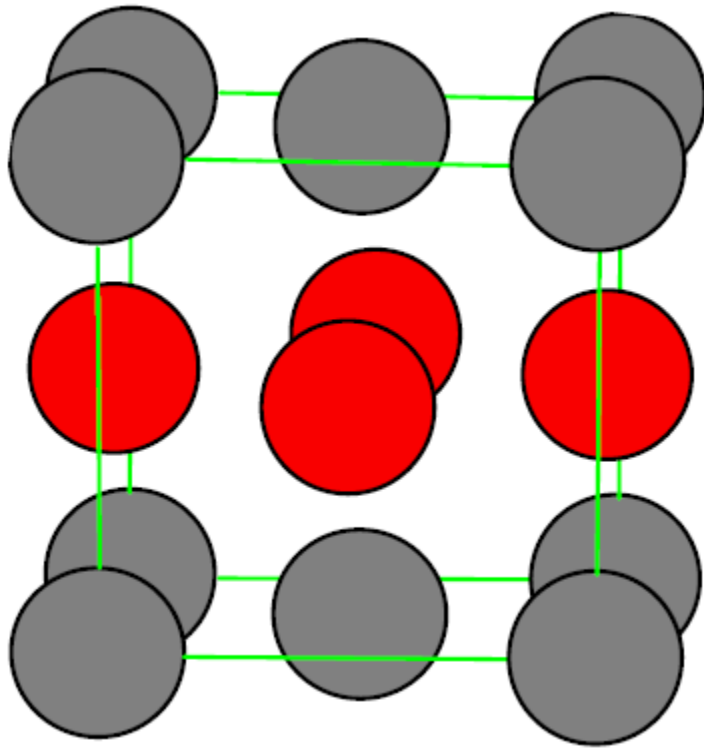
#### 4-Alliages (solutions solides)

Il ya deux types d'alliages

a-alliages de substitution

C'est le mélange de deux métaux ayant des rayons proches.

Exemple : alliage **or/cuivre CuAu**. Dans ce type d'alliage, certains atomes d'un métal sont substitués par des atomes d'un autre métal de façon ordonnée ou désordonnée (occupation aléatoire des nœuds du réseau par les deux métaux).



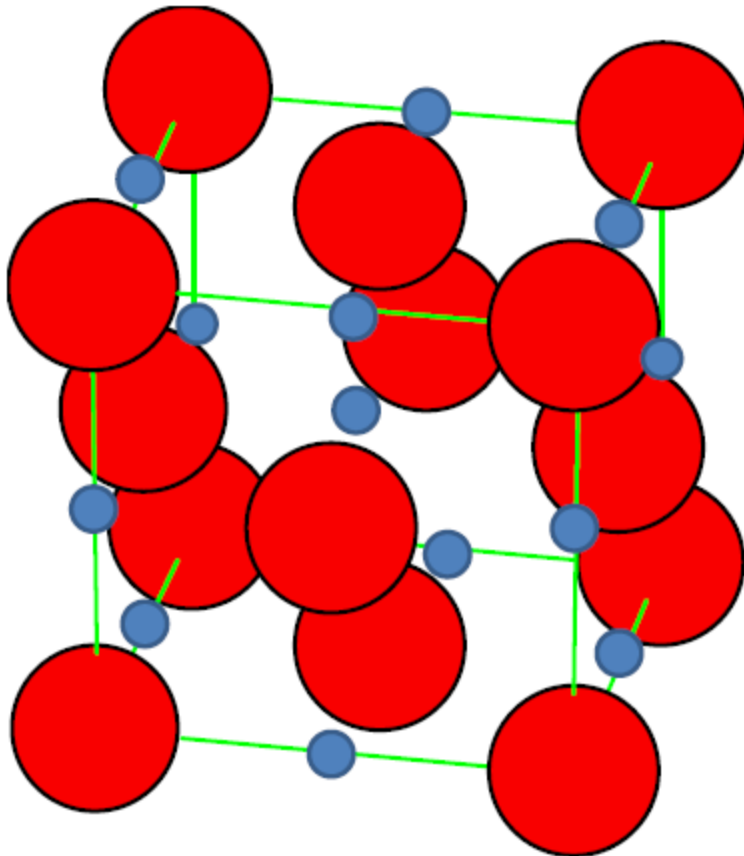
Structure d'un alliage de substitution Or/Cuivre



## b-alliages d'insertion

Dans ce type d'alliage, un atome de **rayon plus petit** occupe certains sites interstitiels du réseau.

Exemple : alliage carbure de tungstène (CW)

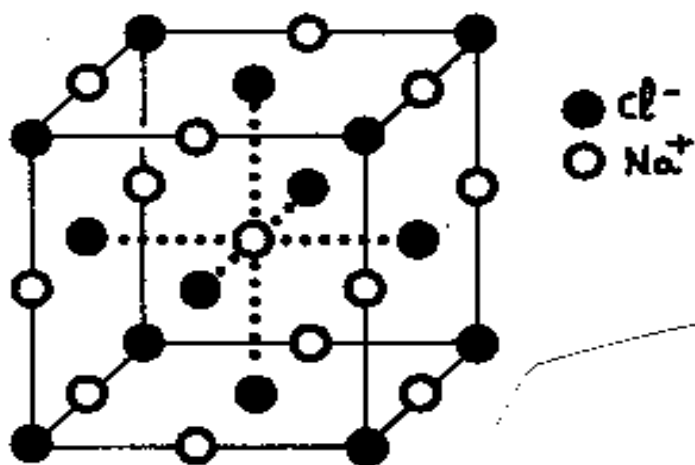
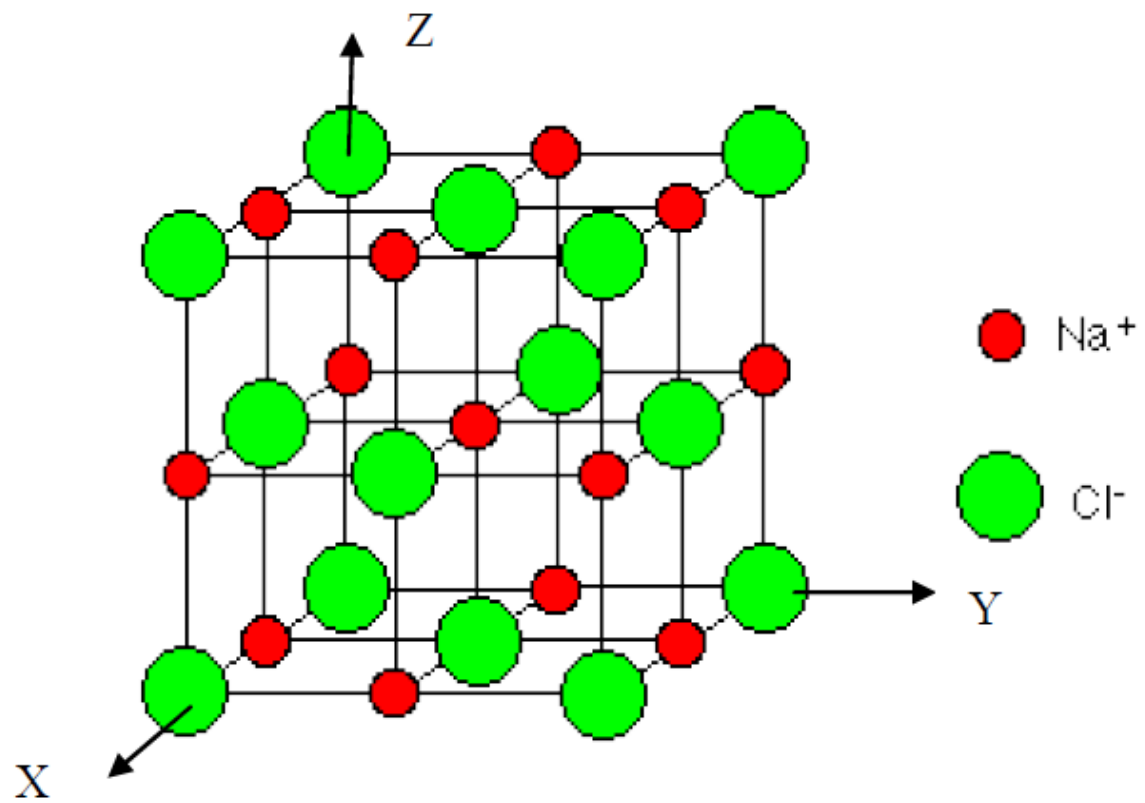


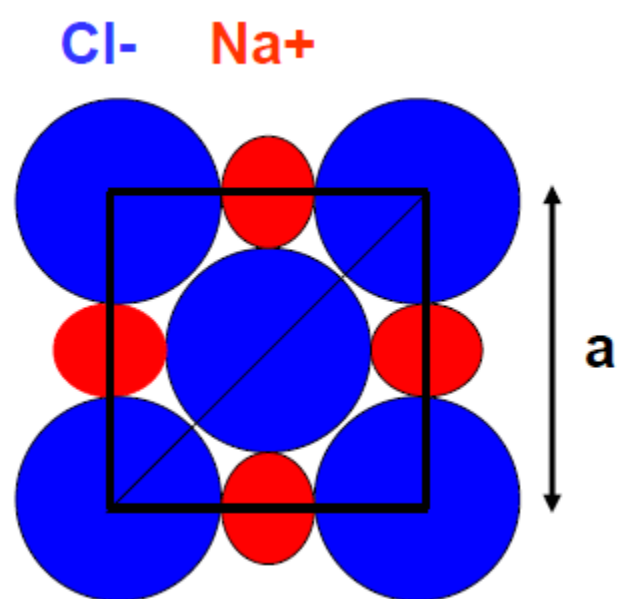
Structure d'un alliage d'insertion tungstène/carbone

## II-Structures ioniques

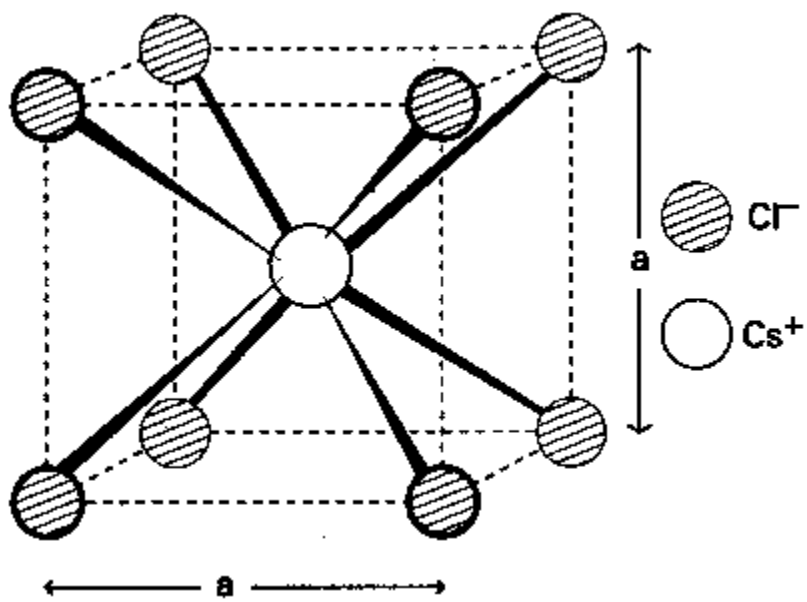
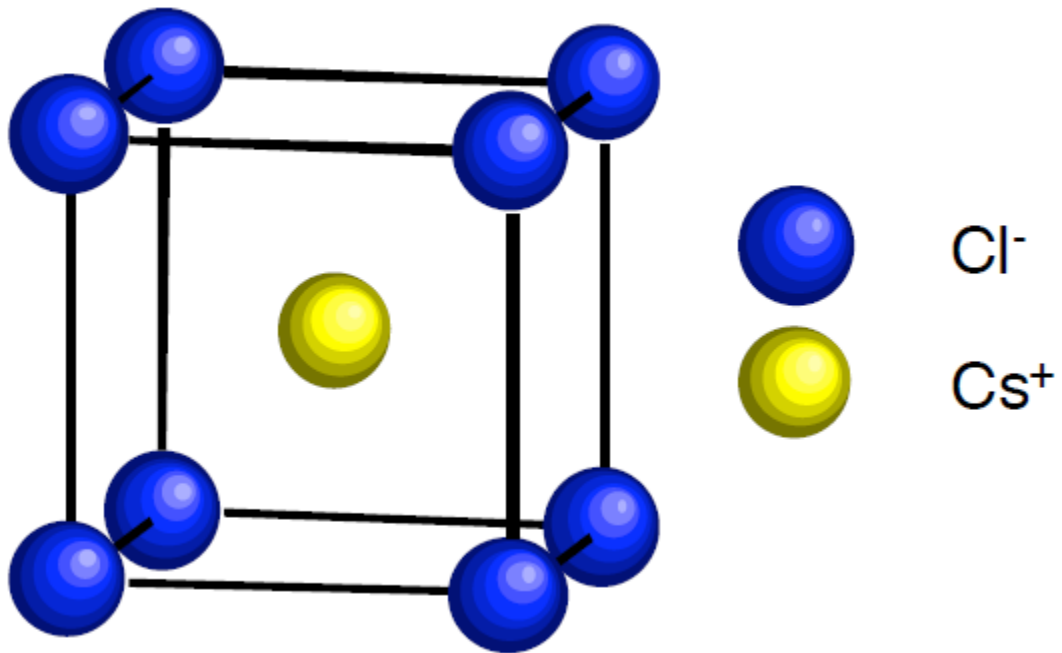
### 1-Structure type AB

#### a-Structure type NaCl

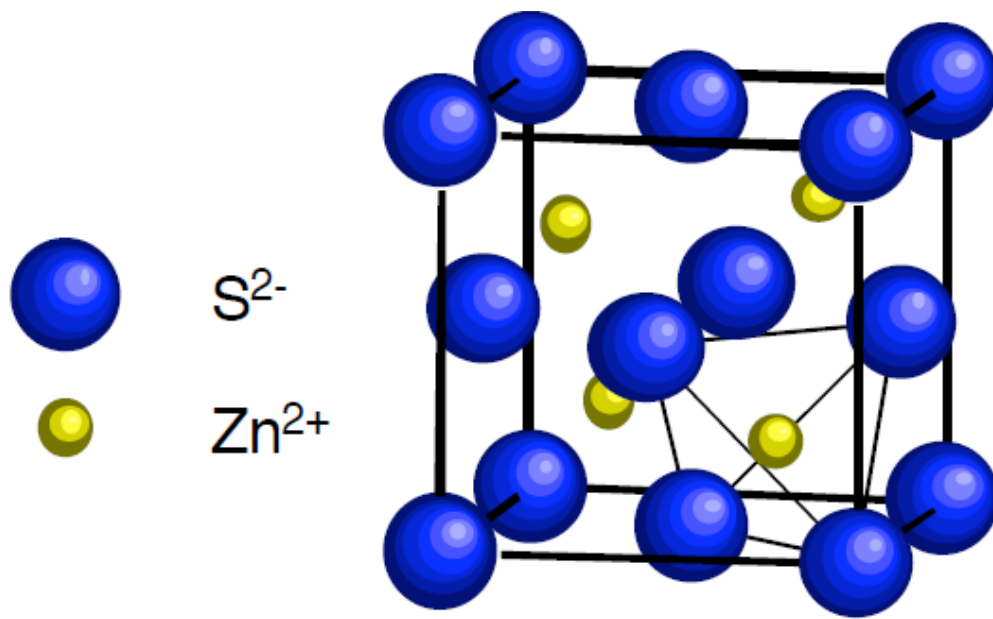




b-Structure type CsCl

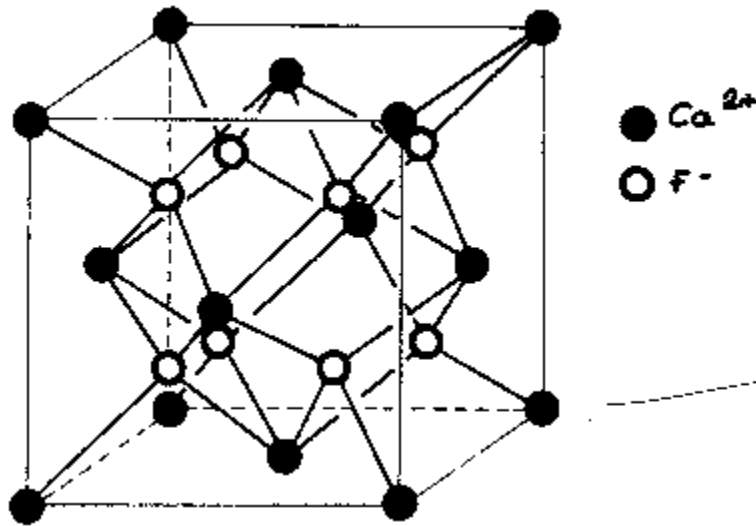


c-Structure type ZnS blende



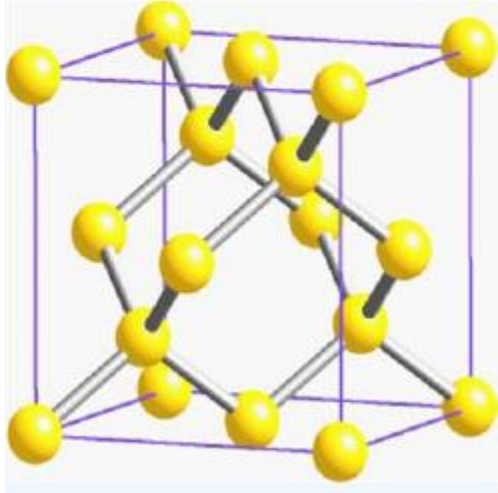
## 2-Structure type AB<sub>2</sub>

Structure type Fluorine CaF<sub>2</sub>

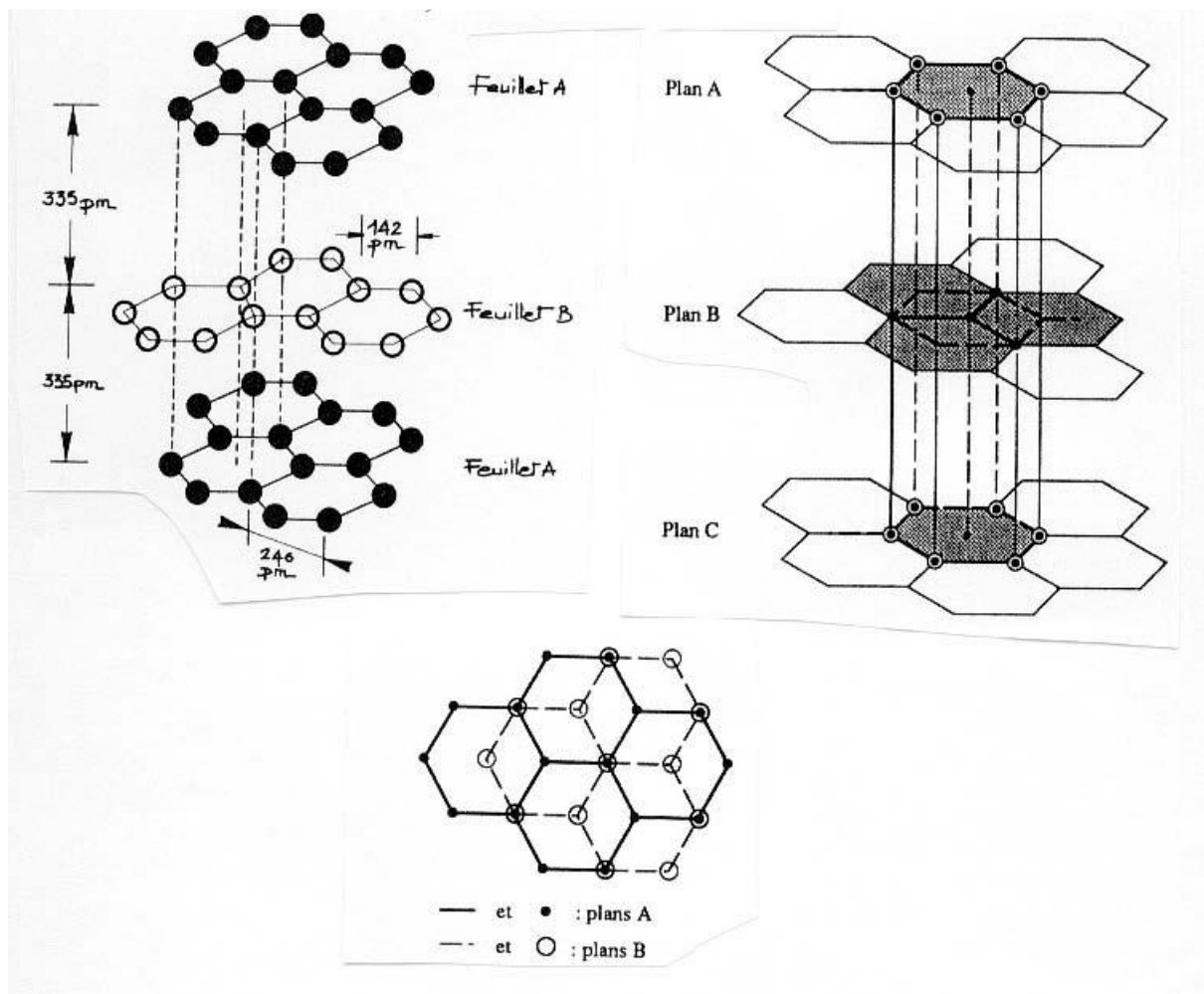


### III-Structure covalente

#### 1-Structure diamant



#### 2-Structure du Carbone Graphite

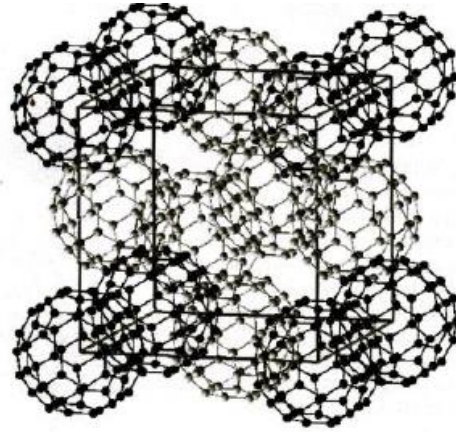


### 3-Autres variétés allotropiques du carbone

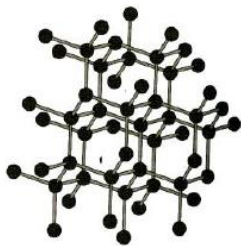
Le premier fullerène a été découvert en 1984, sa structure identique à un ballon de foot, formé de 12 pentagones et 20 hexagones dont les sommets sont occupés par des atomes de carbone.



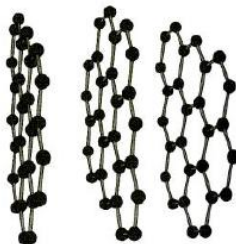
**Le fullerène C60**



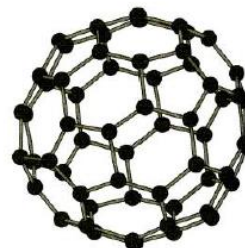
**Structure CFC du fullerène C60**



**Le diamant**



**Le graphite**



**Le fullerène C60**



← **Un nanotube**