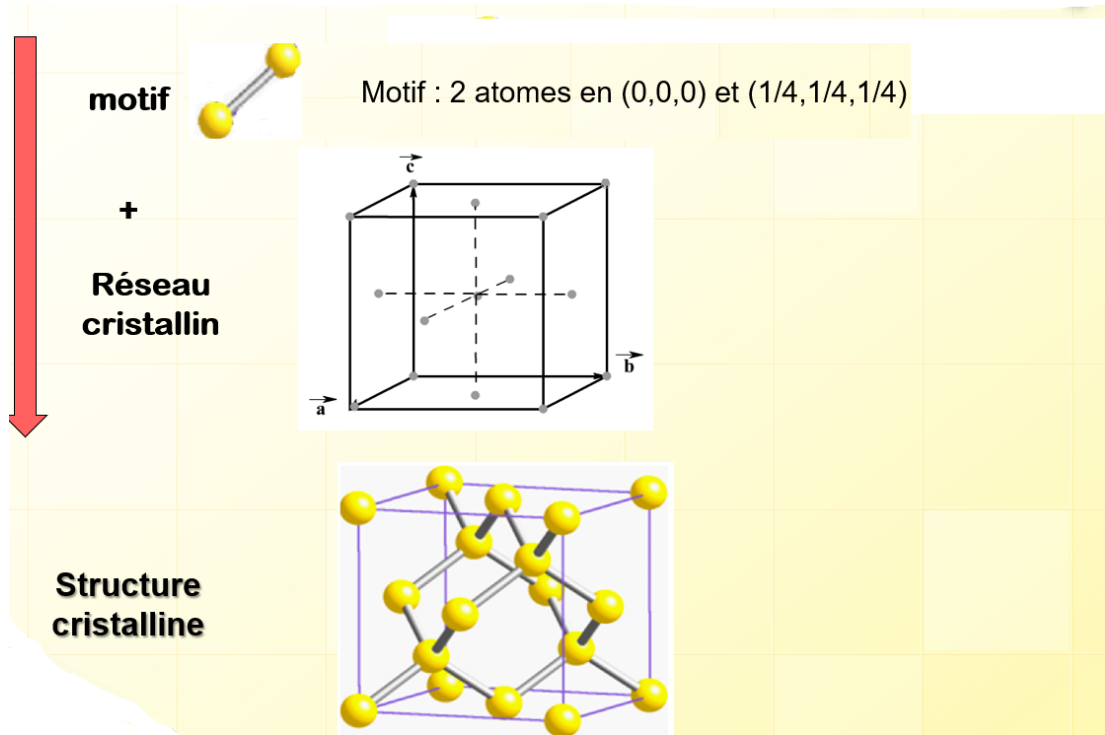


# Thème 1 : Cristallographie

## Chapitre 3 : Cristaux covalents

### Le diamant



Système : cubique

Réseau de Bravais : F

Paramètres de la maille  $a = 0,3567 \text{ nm}$

#### Paramètre de la maille

Le contact entre les atomes de carbone se fait selon la grande diagonale du petit cube d'arête  $a/2$  :

D'où,

$$2 \times R_c = \frac{a \times \sqrt{3}}{4}$$

$$a = \frac{8 \times R_c}{\sqrt{3}}$$

#### Coordinance

Chaque atome de carbone a 4 pour plus proche voisins les 4 atomes situés aux sommets du tétraèdre à une distance égale au quart de la diagonale du cube. La coordinaire= 4.

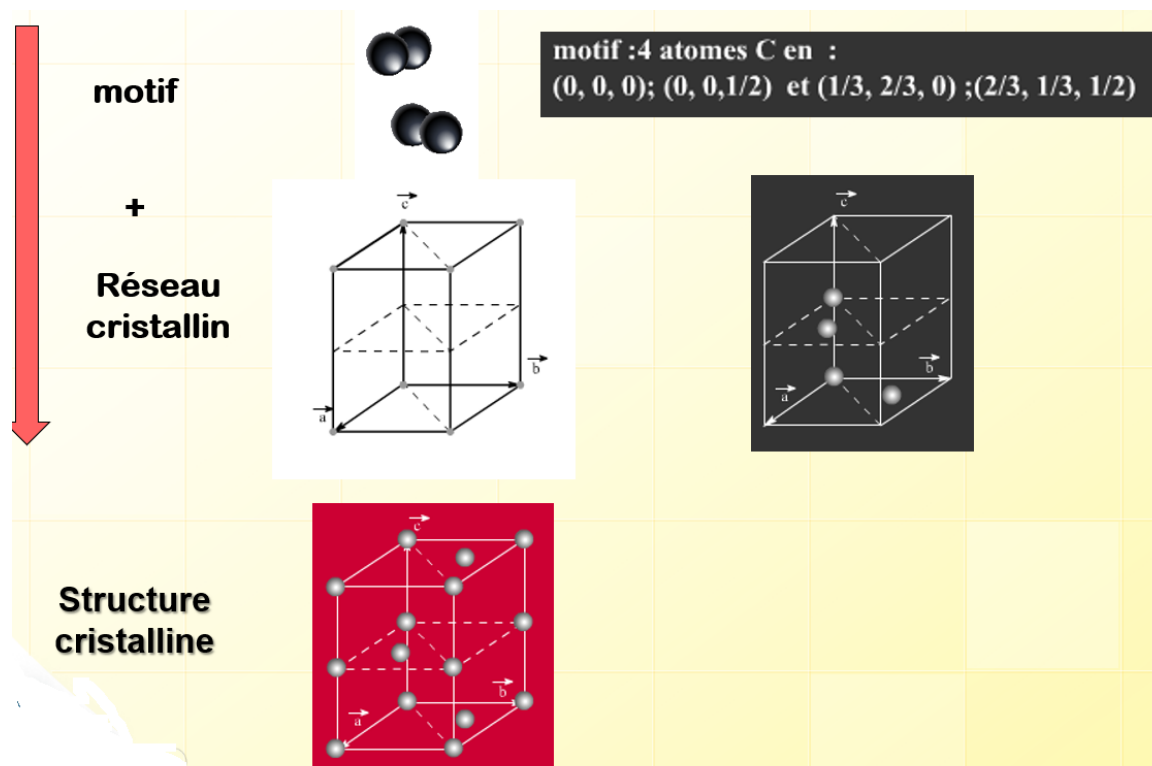
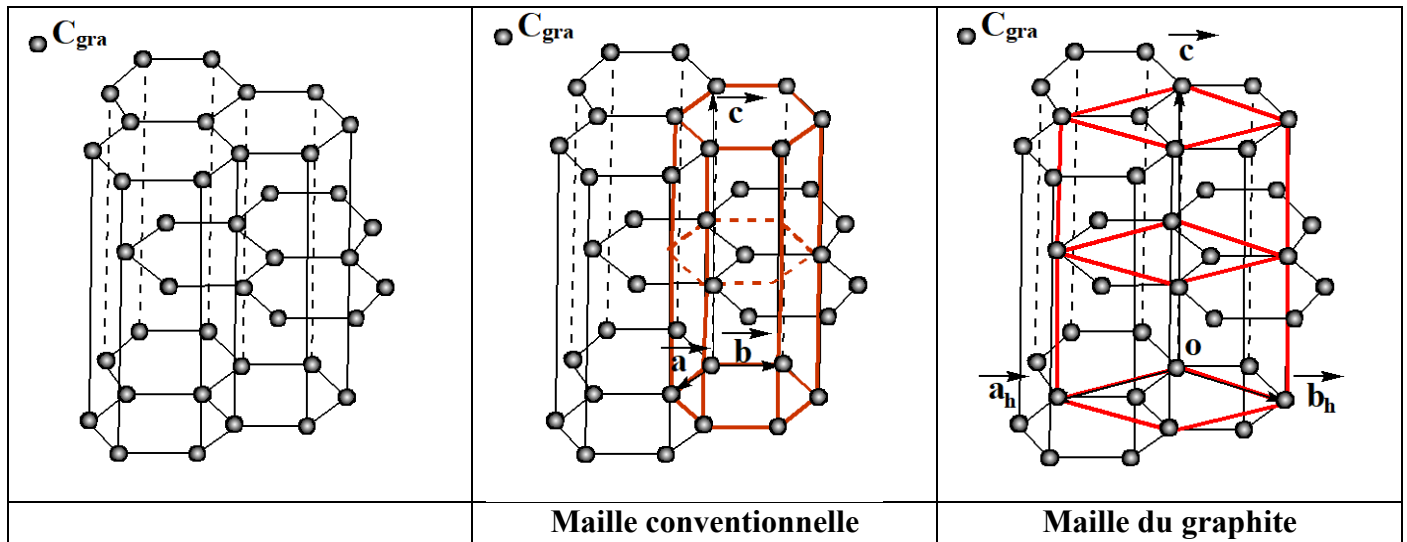
#### Compacité

La présence d'atome de carbone dans la moitié des sites tétraédriques du réseau CFC entraîne une très forte dilatation de la maille et donc une compacité faible :

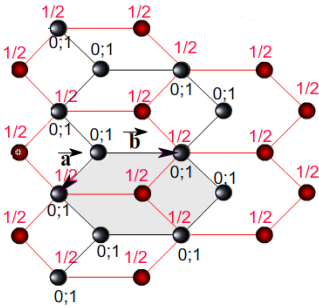
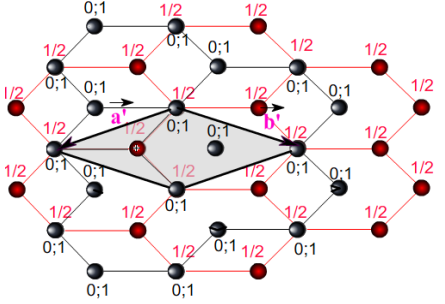
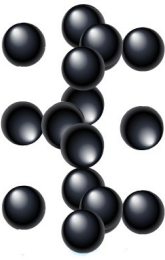
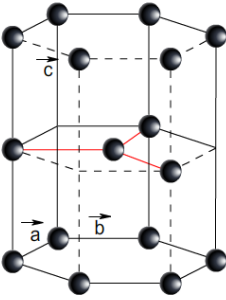
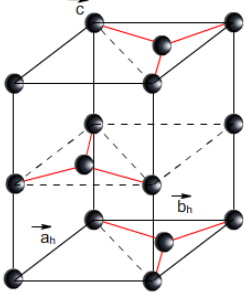
$$\zeta = \frac{8 \times \left(\frac{4}{3}\right) \times \pi R_c^3}{a^3} = \frac{\pi \times \sqrt{3}}{16} = 0,34$$

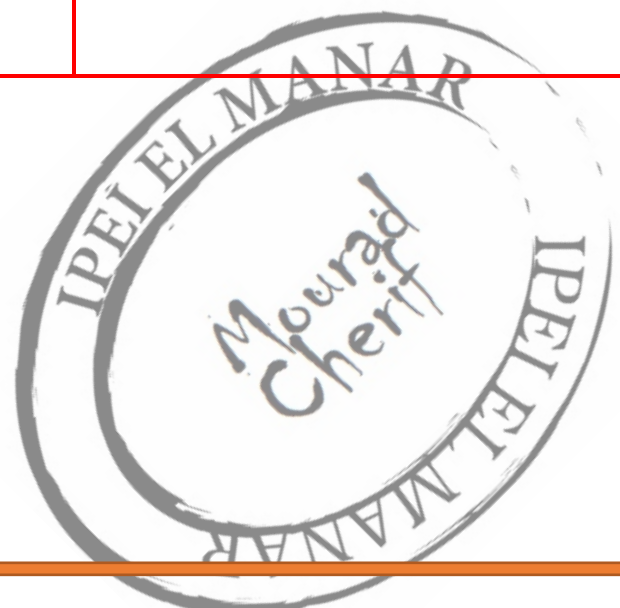
# Le graphite

Le graphite se présente sous forme de feuillets parallèles. Dans chaque feuillet les atomes de carbone sont situés aux sommets d'hexagones réguliers. Chaque côté « a » des hexagones est égal à  $2r_c$  soit  $2 \times 0,071 \text{ nm} = 0,142 \text{ nm}$ . Les angles de liaison CCC valent tous  $120^\circ$ . Dans la variété  $\alpha$ , la plus courante, qui est la seule décrite ici, il y a alternance de plans parallèles ABAB... le plan B se trouve décalé par rapport au plan A de telle sorte qu'un sommet de B soit à la verticale du centre d'un hexagone de A. La maille est hexagonale non compacte.



Système : hexagonal  
Réseau de Bravais : P

|                              | 1 <sup>ère</sup> description                                                                                         | 2 <sup>ème</sup> description                                                                                                                                 |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projection sur le plan (a,b) | <p>1<sup>ère</sup> description</p>  | <p>2<sup>ème</sup> description</p>                                         |
| représentation compact       | <p>1<sup>ère</sup> description</p>  | <p>2<sup>ème</sup> description</p>                                        |
| Modèle éclaté                |                                    |                                                                          |
| paramètres de la maille      | $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ \text{ et } \gamma = 120^\circ$                                             | $a_h = b_h \neq c_h, \alpha = \beta = 90^\circ \text{ et } \gamma = 120^\circ$<br>avec $a_h = 2 \times a \times \cos\left(\frac{\pi}{6}\right)$ et $c_h = c$ |
| nombre d'atomes par maille   | $n_{atom}(C) = 12 \times \left(\frac{1}{6}\right) + 3 \times \left(\frac{1}{3}\right) + 1 = 4$                       | $n_{atom}(C) = 8 \times \left(\frac{1}{8}\right) + 4 \times \left(\frac{1}{4}\right) + 2 \times \left(\frac{1}{2}\right) + 1 = 4$                            |



|                     | 1 <sup>ère</sup> description                                                                                                                                                                       | 2 <sup>ème</sup> description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Volume de la maille | $V_{\text{maille}} = 3 \times a^2 \times c \times \sin\left(\frac{2 \times \pi}{3}\right)$ <p>avec <math>a = 2 \times R_c</math></p> $V_{\text{maille}} = 6 \times \sqrt{3} \times R_c^2 \times c$ | $V_{\text{maille}} = a_h^2 \times c_h \times \sin\left(\frac{2 \times \pi}{3}\right)$ <p>avec <math>a_h = 2 \times a \times \cos(30^\circ)</math> et <math>a = 2 \times R_c</math></p> $V_{\text{maille}} = (4 \times R_c \times \cos(\frac{\pi}{6}))^2 \times c \times \sin\left(\frac{2 \times \pi}{3}\right)$ $V_{\text{maille}} = 6 \times \sqrt{3} \times R_c^2 \times c$ |
| Coordinnence        | 3                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Compacité           | 0,17                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Exercices à chercher : Activité du cours -4 : Ex1 et Ex2**

