

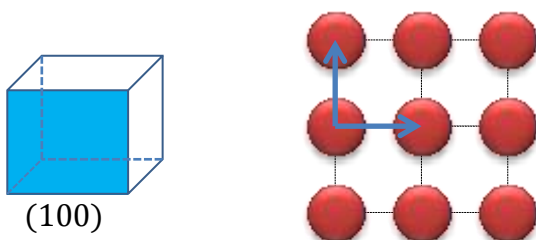
Module 30 - Physique des Matériaux
Série 1 : Les réseaux direct et réciproque
Correction du devoir 1

Exercice 5: Quelques réseaux plans

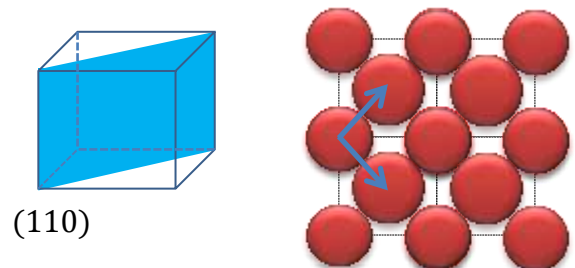
Les atomes sont en contact suivant la diagonale du cube leur rayon est :

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

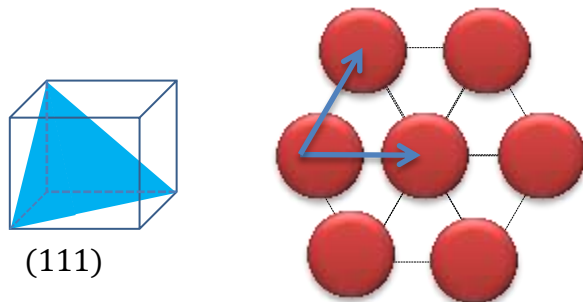
2. On dessine les plans d'indices de Miller (100), (110), (111) et (201).



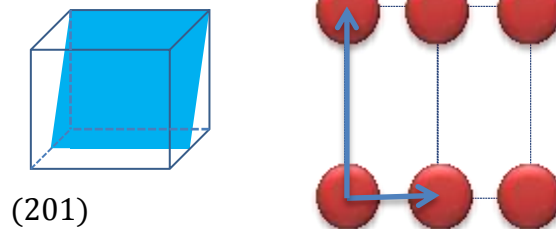
Réseau carré: $a_1 = a_2, \phi = 90^\circ$



Réseau oblique (losange) : $a_1 = a_2 = a \frac{\sqrt{3}}{2}, \phi \approx 70^\circ$



Réseau triangulaire (hexagonal) :
 $a_1 = a_2 = \sqrt{2} a, \phi = 60^\circ$



Réseau rectangulaire primitif :
 $a_1 = a, a_2 = a\sqrt{5}, \phi = 90^\circ$

3. Le taux de remplissage est défini par, le rapport volume réellement occupé et le volume de la maille, dans le réseau C.C.

$$\tau = \frac{2 \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)}{a^3}$$

Sachant que :

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

On obtient:

$$\tau = \frac{\pi\sqrt{3}}{8}$$

Exercice 6 : Réseau réciproque d'un réseau hexagonal

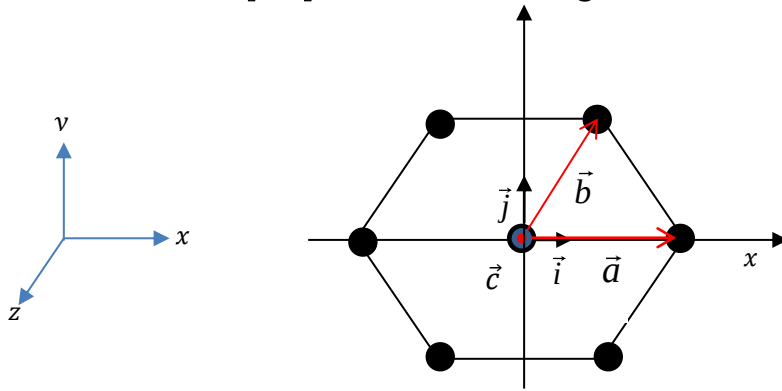


Figure 1

1. D'après la figure donnée dans le texte, les vecteurs de translation du réseau direct s'écrivent dans la base orthonormée $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$:

$$\begin{aligned}\vec{a} &= a \vec{i} \\ \vec{b} &= \frac{a}{2} \vec{i} + \frac{a\sqrt{3}}{2} \vec{j} \\ \vec{c} &= c \vec{k}\end{aligned}$$

Les vecteurs du réseau réciproque sont donnés par :

$$\begin{aligned}\vec{a}^* &= \frac{4\pi}{\sqrt{3}a} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} - \frac{1}{2} \vec{j} \right) \\ \vec{b}^* &= \frac{4\pi}{\sqrt{3}a} \vec{j} \\ \vec{c}^* &= \frac{2\pi}{c} \vec{k}\end{aligned}$$

2. Le réseau réciproque est caractérisé par les paramètres du réseau.

$$\begin{aligned}a^* &= b^* = \frac{4\pi}{\sqrt{3}a} \\ c^* &= \frac{2\pi}{c} \\ \alpha^* &= \beta^* = 90^\circ \text{ et } \gamma^* = 120^\circ\end{aligned}$$

Donc c'est aussi un réseau hexagonal.

3. On suppose que :

$$\begin{aligned}\frac{c}{a} &= \frac{c^*}{a^*} \\ \frac{c}{a} &= \frac{2\pi}{c} \times \frac{\sqrt{3}a}{4\pi} \\ \left(\frac{c}{a} \right)^2 &= \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{c}{a} &= \frac{3^{\frac{1}{4}}}{\sqrt{2}} \cong 0,931\end{aligned}$$

4. On suppose que :

$$\frac{c}{a} = \sqrt{\frac{8}{3}}$$

Ceci donne que :

$$\frac{c^*}{a^*} = \frac{3}{4\sqrt{2}}$$