Université Ibn-Khaldoun Tiaret
Faculté des Sciences de la Matière
Département de Physique

Correction de l'examen du module: Cristallographie S3
2ème Année Physique (2023/2024)

Ex 01: (05pt)

Les vecteurs de base du réseau direct sont déterminés par les relations suivantes :

$$\begin{cases} \vec{a} = \frac{2\pi}{V^*}\left(\vec{b}^* \wedge \vec{c}^*\right) \\ \vec{b} = \frac{2\pi}{V^*}\left(\vec{c}^* \wedge \vec{a}^*\right) \\ \vec{c} = \frac{2\pi}{V^*}\left(\vec{a}^* \wedge \vec{b}^*\right) \end{cases}$$ (0.5pt)

$$V^* = \left|\vec{a}^*.\left(\vec{b}^* \wedge \vec{c}^*\right)\right|$$ (0.5pt)

D'ou

$$\begin{cases} \vec{a} = a.\vec{i} \\ \vec{b} = a\left(-\frac{1}{2}\vec{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{j}\right) \\ \vec{c} = c.\vec{k} \end{cases}$$ (1pt)+ (1pt)+ (1pt)

Ex 02: (5.5pt)

1- Le nombre de nœuds pour une maille cubique est donné par la relation:

$$n = \frac{\rho a^3}{M} N_a$$ (1pt)

D'ou

$$a = \left(\frac{n.M}{\rho N_a}\right)^{1/3}$$ (0.5pt)

Pour le cuivre $n = 4$ ===> la structure est C.F.C

$$a = \left(\frac{4 \times 63.510^{-3}}{8920 \times 6.02310^{23}}\right)^{1/3} = 361.59 \text{ pm}$$ (0.5pt)

2- Le rayon métallique

$$r = \frac{\sqrt{2}\,a}{4} = 127.84 \text{ pn}$$ (1pt)+ (0.5pt)

3-la coordinence du platine est 12 et la distance de séparation est $\frac{\sqrt{2}\,a}{2}$. (1pt)+ (1.pt)

Ex03: (4.0pt)

- La matrice de rotation: $(A) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ (2.25pt)

- L'ordre de rotation est 3. (1.75pt)

Ex 04: (5.5pt)

Les points équivalents obtenus par les opérateurs de symétrie suivants :

- 3 (3// oz) X (x y z) : c'est une rotation d'ordre 3 autour de l'axe Oz .

Les points équivalents sont: (x y z) , $\left(\frac{1}{2}\overline{X}+\frac{\sqrt{3}}{2}\overline{Y},\frac{\sqrt{3}}{2}X+\frac{1}{2}\overline{Y}\right)$et $\left(\frac{1}{2}\overline{X}+\frac{\sqrt{3}}{2}Y,\frac{\sqrt{3}}{2}\overline{X}+\frac{1}{2}\overline{Y}\right)$

(0.5pt) (1.5pt) (1.5pt)

- $\overline{2}$ (2 // oz) X (r θ φ): c'est une rotation d'ordre 2 autour de l'axe Oz suivi par une inversion par rapport au plan à l'origine O.

Les points équivalents sont: $(\mathbf{r},\boldsymbol{\theta},\boldsymbol{\varphi})$ et $(\mathbf{r},\boldsymbol{\pi}-\boldsymbol{\theta},\boldsymbol{\varphi})$

(0.5pt) (1.5pt)