Travaux Dirigés
Série 3

Exercice 01 : ***Réseau réciproque du réseau monoclinique, le gypse***

Le gypse ($CaSO_4$, $2H_2O$) cristallise dans le système monoclinique : a = 0, 567 nm, b = 1, 515 nm, c = 0, 651 nm et β = 118,38° .

1. Construire les plans réticulaires portant les numéros –1, 0 et 1 de la famille (-201).
2. Construire le réseau réciproque en superposition sur le réseau direct.
3. Construire la rangée [-201]* du réseau réciproque, Que remarquez-vous ?
4. Déterminer la norme des vecteurs réciproques $\boldsymbol{a}^*$, $\boldsymbol{b}^*$, $\boldsymbol{c}^*$ et la valeur des angles α^*, β^* et γ^*.

Exercice 02 : ***Réseau réciproque du réseau cubique faces centrées***

Nous allons montrer que le réseau réciproque d'un réseau direct cubique faces centrées est un réseau cubique corps centré. Pour cela, nous allons repasser dans le réseau direct primitif.

Le réseau direct cubique faces centrées a pour vecteurs de translation $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ et $\boldsymbol{c}$ de longueur a. La maille contient 4 nœuds en 0 0 0 ; ½ ½ 0 ; ½ 0 ½ ; 0 ½ ½. Le réseau primitif correspondant (1 nœud par maille) est défini par les trois vecteurs $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{C}$ joignant l'origine du réseau et les centres des trois faces contiguës (Fig. 1).

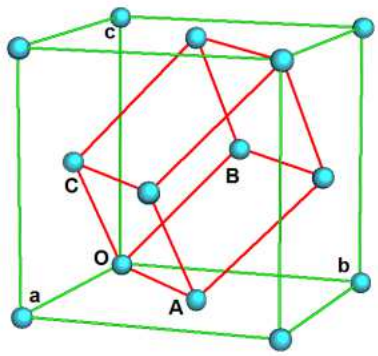

Figure 1. Maille multiple cubique faces centrées et maille simple rhomboédrique.

1. Exprimer les vecteurs de la maille primitive $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ et $\boldsymbol{C}$ en fonction des vecteurs de la maille multiple $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ et $\boldsymbol{c}$.
2. Calculer la norme des vecteurs $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ et $\boldsymbol{C}$ et les angles qu'ils forment entre eux. En déduire la nature du réseau de la maille primitive.
3. Déterminer les vecteurs de base $\boldsymbol{A^*}$, $\boldsymbol{B^*}$ et $\boldsymbol{C^*}$ du réseau réciproque associé à la maille primitive.
4. Monter que les trois vecteurs $\boldsymbol{A^*}$, $\boldsymbol{B^*}$ et $\boldsymbol{C^*}$ forment un réseau trigonal mais aussi un réseau cubique corps centré de paramètre de maille $2/a$ (regarder l'annexe) .

Exercice 03 : ***Volume de la maille élémentaire***

Montrer que, dans le cas général (système triclinique), le volume de la maille élémentaire est donné par :

$$V = abc\sqrt{1 - cos^2\alpha - cos^2\beta - cos^2\gamma + 2\,cos\alpha\ cos\beta\,cos\gamma}$$

Exercice 04 : ***Réseau réciproque du réseau hexagonal***

1. Construisez le réseau réciproque associé au réseau hexagonal (on tracera la projection des réseaux direct et réciproque sur le plan (001), à partir de la même origine).
2. Sur le schéma que vous venez de tracer, construisez la rangée [120] du réseau réciproque, et la trace du plan (120) du réseau direct. Que remarquez-vous ?
3. Démonter que la normale au plan d'indices de Miller (hkl) est la rangée réciproque [hkl]*.
4. Calculez la distance interréticulaire entre deux plans successifs d'une même famille dans un réseau hexagonal.
5. calculez l'angle entre les plans (101) et (111) (on supposera que le rapport c/a est égal à 1,538).

ANNEXE **(exercice 2)**