

Série N°2 - S5 : SMC
Module Cristallographie Géométrique et Cristallochimie II

Exercice 1: Déterminer la représentation matricielle des opérations de symétrie du système cubique suivantes:

- 1) Un plan miroir confondu avec le plan YOZ.
- 2) Un plan miroir confondu avec le plan XOZ.
- 3) Un axe d'ordre 2, bissectrice de l'angle XOY.
- 4) Un axe d'ordre 2, bissectrice de l'angle XOZ.
- 5) Un axe d'ordre 4, parallèle à l'axe OZ.
- 6-a) Un axe C_4 , parallèle à l'axe OX.
- 6-b) Un axe $\bar{4}$, parallèle à l'axe OX.

Exercice 2: A l'aide de projections stéréographiques, répondre aux questions suivantes :

- 1) a) Quelles sont les roto-inversions \bar{X} qui engendrent automatiquement un centre d'inversion ?
b) Quelle est l'équivalence en éléments de symétrie directs des axes de symétrie inverse $\bar{2}$ et $\bar{6}$?
- 2) Un axe de rotation X perpendiculaire à un miroir est noté X/m. Pour quelles rotations X, la combinaison X/m engendre un centre d'inversion ?

Exercice 3: Soit les groupes ponctuels suivants :

$3m; 4mm; mmm; mm2; \bar{3}m; \bar{4}2m, 32; 422; 222; \frac{4}{m}, \frac{6}{m}mm$

- 1) Indiquer ceux qui possèdent un centre de symétrie
- 2) Donner la projection stéréographique des groupes ponctuels suivants :
 - a) $3m, 4mm$
 - b) $32, 422, 222$ Que peut-on conclure ?
- 3) Pour le groupe ponctuel $\bar{4}2m$
 - a) Donner la projection stéréographique
 - b) S'agit-il d'un groupe holoédrique ? justifier

Exercice 4: Donner en schématisant les positions équivalentes à une position générale

(x, y, z), engendrées par les opérations de symétrie suivantes :

- 1) Axe 2 situé sur $\frac{1}{4} 0 z$,
- 2) Axe 2_1 situé sur $\frac{1}{4} 0 z$,
- 3) Axe 2_1 situé sur $\frac{1}{4} 0 y$,
- 4) Un centre d'inversion situé en $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$,
- 5) Un plan miroir m situé en x y 0,
- 6) Un plan miroir m situé en x $\frac{1}{4} z$,
- 7) Un plan de glissement a situé en x y $\frac{1}{4}$,
- 8) Un plan de glissement oblique n situé en $\frac{1}{4} y z$.

Exercice 5: Soit le groupe d'espace $Pmc2_1$

- 1) Quel est le groupe ponctuel correspondant ?
- 2) Faire la projection stéréographique de ce groupe et déduire son degré de symétrie.
- 3) A quel système cristallin appartient ce groupe ?
- 4) Rappeler les 3 directions de symétrie pour ce système et indiquer les éléments de symétrie présents dans le groupe d'espace $Pmc2_1$ suivant les 3 axes cristallographiques.
- 5) Sachant que ces éléments de symétrie passent tous par l'origine, faire la projection sur le plan (x, y) du groupe d'espace $Pmc2_1$ en représentant tous les éléments de symétrie.
- 6) Déterminer les coordonnées de toutes les positions équivalentes de ce groupe d'espace pour un point situé en position générale.

Exercice 6: Soit le groupe d'espace $P4$

- 1) De quel système cristallin s'agit-il ?
- 2) Faire la projection sur le plan (x, y) de ce groupe d'espace en représentant tous les éléments de symétrie.
- 3) Donner les coordonnées des positions générales et les coordonnées des positions particulières.
- 4) Quel est son groupe ponctuel ? donner la projection stéréographique de ce groupe ponctuel.
- 5) Que devient ce groupe ponctuel si on rajoute un centre de symétrie ?