

## Série N°3

**Objectifs visés : groupes d'espace, réseaux réciproques, diffraction R-X**

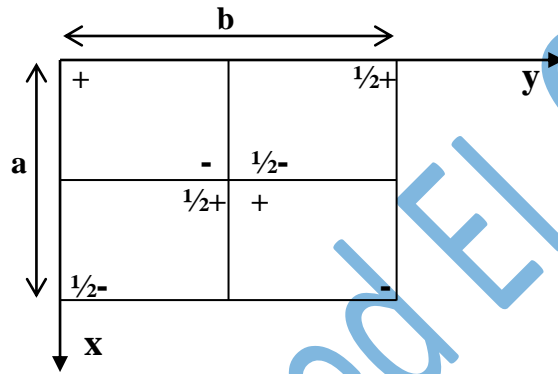
### Exercice 1

Soient les groupes d'espace suivants :  $Pmm2$  ;  $Cmc2_1$  ;  $I4/m$  ;  $P4_22_12$  ;  $P6_3/m$ .

- 1- Lesquels sont symorphiques,
- 2- Lesquels sont centro-symétriques,

### Exercice 2

On considère la projection de la maille monoclinique suivante :



- 1- Donner les coordonnées réduites des positions équivalentes dans cette maille.
- 2- Quels sont les éléments de symétrie qui relient ces positions équivalentes ?
- 3- Déterminer le groupe d'espace correspondant à cette maille.

### Exercice 3

Soit le groupe d'espace  $P4_3$

- 1- Quelle est sa classe cristalline ? En déduire le système cristallin et son mode de réseau.
- 2- Représenter sa projection sur le plan  $xOy$ , y reporter les différents éléments de symétrie du groupe.
- 3- Déterminer les points équivalents d'un point en position générale  $(x,y,z)$ . En déduire la multiplicité du groupe.
- 4- Que deviennent ces coordonnées si on prend l'origine de la maille sur l'axe  $2_1$  ?
- 5- Les éléments de symétrie mentionnés dans  $P4_3$  entraînent-ils l'existence d'autres éléments de symétrie ? Lesquels.

## Exercice 4

Soient les groupes d'espace  $Pna2_1$  et  $Cmc2_1$ ,

- 1- Expliquer la notation de chaque groupe d'espace.
- 2- Donner les projections géométriques de ces groupes d'espace dans le plan (0 0 1) en prenant les plans de symétrie confondus avec les plans cristallographiques correspondants. Que peut-on conclure ?
- 3- En déduire le nombre d'équivalents et leurs coordonnées réduites d'une position générale (x,y,z).
- 4- Que deviennent ces coordonnées si on prend l'origine de la maille sur l'axe  $2_1$  ?
- 5- Que deviennent ces coordonnées pour une position particulière située sur l'axe  $2_1$  ?

## Exercice 5

Le gypse ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) cristallise dans le système monoclinique :

$$a = 0,567 \text{ nm} ; \quad b = 1,515 \text{ nm} ; \quad c = 0,651 \text{ nm} ; \quad \beta = 118,38^\circ$$

- 1- Construire les plans réticulaires portants les numéros -1, 0 et 1 de la famille de plans  $\{-2 0 1\}$ .
- 2- Rappeler les relations qui lient les paramètres de maille du réseau direct et ceux du réseau réciproque. Construire le réseau réciproque en superposition avec le réseau direct.
- 3- Déterminer la norme des vecteurs réciproques  $\vec{a}^*$ ,  $\vec{b}^*$  et  $\vec{c}^*$ .

## Exercice 6

Déterminer les indices u v w de la rangée commune aux familles de plans (h k l) suivants :

$$(1 1 0) \text{ et } (1 1 1)$$

$$(1 -1 0) \text{ et } (1 1 1)$$

## Exercice 7

L'étude de la diffraction des rayons X d'un solide minéral, cristallisant dans le système orthorhombique, a fourni les acquisitions regroupées dans le tableau ci-dessous.

- 1- Calculer la distance réticulaire pour chaque plan réticulaire.
- 2- Calculer les paramètres de la maille élémentaire. En déduire le volume de la maille.

h k l	2 $\theta$ (°)
2 0 0	33,0
1 0 5	40,8
2 1 1	43,7

Donnée :  $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$

Pr Mohamed EL OMARI