

Série N°2

Objectifs visés : symétrie cristalline, classes cristallines et systèmes cristallins

Exercice 1

Montrer qu'un axe d'ordre $p = 5$ ou $p > 6$ est incompatible avec la propriété de périodicité du réseau.

Exercice 2

- 1- Déterminer et énumérer les principaux éléments de symétrie (axes, plans, centres) des figures suivantes :
 - a- cube simple,
 - b- prisme droit à base hexagonale.
- 2- Que sera la maille élémentaire pour un prisme droit à base hexagonale.
- 3- Déterminer pour chaque figure la classe de symétrie correspondante. A savoir que les orientations cristallographiques sont $[100]$, $[111]$ et $[110]$ pour le système cubique et $[001]$, $[110]$ et $[120]$ pour le système hexagonal.

Exercice 3

- 1- Montrer que l'association d'une rotation A_2 et d'un centre de symétrie (i) situé sur l'axe de rotation est équivalente à un miroir (m).
- 2- Qu'entraîne-t-il l'association d'une rotation A_6 et d'un miroir contenant cet axe ?
- 3- Qu'entraîne-t-il l'association d'une rotation A_4 et d'un axe $A_2 \perp A_4$?

Exercice 4

- 1- Parmi les groupes ponctuels de symétrie suivants lesquels sont centro-symétriques :

$$\bar{3}m ; \bar{4}2m ; 4mm ; \frac{6}{m}mm$$

- 2- Les groupes ponctuels $\frac{3}{m}$ et $\bar{2}m$ ne figurent pas parmi les 32 classes cristallines, Justifier pourquoi ?

Exercice 5

Soit un réseau c.f.c. de paramètre de maille a_c . Ce réseau peut être décrit également par le système quadratique de paramètres de maille a_q , et c_q .

- 1- Représentez la maille élémentaire quadratique et donnez l'expression de a_q , et c_q en fonction de a_c .
- 2- Déterminez la multiplicité et le volume de la maille élémentaire en fonction de a_c .
- 3- Donnez l'expression de la distance d_{hkl} en fonction des paramètres de maille et des indices de Miller h, k, l dans le cas des systèmes orthorhombique, quadratique et cubique.

Exercice 6

- 1- Déterminer, pour un système cristallin hexagonal, les points équivalents d'une position générale (x, y, z) obtenus par :
 - a- un axe A_6
 - b- un axe A_6^-
 - c- un axe hélicoïdal 6_2
 - d- un axe hélicoïdal 3_2
- 2- Compléter les figures suivantes en ajoutant les positions équivalentes et les éléments de symétrie qui manquent. Il s'agit de projections dans le système orthorhombique.

