

## RÉPONSES

1. 1,6395 Å. Pour calculer la distance utilisez le tenseur métrique.
2. Huit. Les opérations de symétrie sont : 1,  $\bar{4}^+_{[001]}$ ,  $\bar{4}^2_{[001]} = 2_{[001]}$ ,  $\bar{4}_{[001]}$ ,  $2_{[100]}$ ,  $2_{[010]}$ ,  $m_{[110]}$ ,  $m_{[\bar{1}10]}$ .
3. Le premier possède des axes binaires parallèles aux axes **a** et **b** et des miroirs perpendiculaires aux diagonales dans le plan (001). Pour le deuxième, c'est le contraire.
4. Trigonal. Si vous avez répondu « rhomboédrique » vous confondez le système cristallin et le réseau.
5. 32 est un groupe ponctuel trigonal qui contient six opérations et quatre éléments de symétrie, alors que 23 est un groupe cubique qui contient 12 opérations et 7 éléments de symétrie.
6. Deux angles à 90°, normalement pris comme  $\alpha$  et  $\gamma$ . Le troisième angle, normalement pris comme  $\beta$ , peut prendre n'importe quelle valeur, y compris 90° dans le cas de spécialisation métrique. Il ne faut en fait pas confondre la structure cristalline avec son réseau : un réseau monoclinique possède un angle différent de 90°, mais une structure monoclinique peut parfaitement avoir un réseau plus que monoclinique.
7. Treize. Trois directions  $\langle 100 \rangle$ , quatre directions  $\langle 111 \rangle$  et six directions  $\langle 110 \rangle$ .
8. *Cmmm*. Un groupe symmorphique ne présente aucun élément avec glissement (axe hélicoïdal, miroir translatore) dans le symbole mais il peut bien évidemment en contenir.
9. Pour le premier, *mm2* multiplicité 2 ; pour le deuxième, *222* multiplicité 4.
10. Huit. Si l'origine est sur un centre d'inversion, les coordonnées des huit centres sont : 000,  $00\frac{1}{2}$ ,  $0\frac{1}{2}0$ ,  $0\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2}00$ ,  $\frac{1}{2}0\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2}\frac{1}{2}0$ ,  $\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ .
11. Une maille centrée *A* n'est pas compatible avec l'existence d'un axe quaternaire parallèle à l'axe *c*.
12. Ce groupe contient aussi un miroir *m* qui est prioritaire par rapport au miroir *a* dans le symbole du groupe d'espace.
13. Un réseau hexagonal possède 7 directions de symétrie, regroupées en trois ensembles de directions équivalentes :  $[001]$ ,  $\langle 100 \rangle$  et  $\langle \bar{1}10 \rangle$  ; l'axe binaire du groupe 32 peut être parallèle à  $\langle 100 \rangle$  ou à  $\langle \bar{1}10 \rangle$ . En revanche, un réseau rhomboédrique ne possède que 4 directions de symétrie :  $[001]$  et  $\langle 100 \rangle$  ; l'axe binaire ne peut qu'être parallèle à  $\langle 100 \rangle$ .
14. La transformation du référentiel *Pcca*  $\rightarrow$  *P222*<sub>1</sub> est *bca* avec changement d'origine  $00\frac{1}{4}$  ; le symbole du groupe dans le setting du sous-groupe est *Pbcb* ; le symbole du sous-groupe dans le setting du groupe est *P2*<sub>1</sub>*22*.
15. Pour le miroir : *hk0* :  $h = 2n$  ; pour l'axe : *h00* :  $h = 4n$ .