

Le solide cristallin

 Capacités exigibles	 Niveaux
☐ Décrire la liaison métallique comme un empilement d'ions positifs baignant dans un "nuage électronique". ☐ Citer les ordres de grandeur des distances caractéristiques. ☐ Définir la maille cristalline et la notion de réseau cristallin. ☐ Calculer la coordinence et la compacité de différentes structures cristallines. ☐ Utiliser la loi de Bragg pour interpréter des résultats expérimentaux de diffraction des rayons X. ☐ Déterminer la masse volumique d'un cristal métallique à partir de sa structure cristalline. ☐ Comparer les propriétés physiques des solides cristallins en fonction de leur structure microscopique.	♥ À savoir refaire ! ★ Niveau de base ★★ Niveau intermédiaire ★★★ Niveau avancé

Exercice 1 Introduction à la cristallographie



- Q1** Qu'est-ce que la cristallographie ? Définissez-la en expliquant ses objectifs principaux.
- Q2** Quelle est la différence entre un solide cristallin et un solide amorphe ?
- Q3** Citez deux scientifiques ayant marqué l'histoire de la cristallographie et expliquez leur contribution.

Exercice 2 Cristaux métalliques et coordinence



- Q1** Définissez la coordinence et calculez sa valeur pour une maille cubique simple, une maille cubique centrée et une maille cubique à faces centrées.
- Q2** Pourquoi la coordinence est-elle plus élevée dans une structure cubique à faces centrées par rapport à une structure cubique simple ?
- Q3** Un cristal a une coordinence de 12. Quelle pourrait être sa structure cristalline ?

Exercice 3 Compacité des structures cristallines



- Q1** Rappelez la formule de la compacité et appliquez-la aux structures cubique simple, cubique centrée et cubique à faces centrées.
- Q2** Déduisez la structure la plus compacte parmi celles étudiées et justifiez votre réponse.
- Q3** Montrez que la compacité d'une structure hexagonale compacte est supérieure à celle d'une structure cubique centrée.

Exercice 4 Masse volumique des cristaux



- Q1** Énoncez la formule de la masse volumique d'un cristal métallique et expliquez chacun de ses termes.
- Q2** Un métal cristallise selon une structure cubique centrée avec un paramètre de maille de $a = 0.287$ nm. Sa masse molaire est de $M = 55.85$ g/mol. Calculez sa masse volumique.
- Q3** En comparant avec la valeur expérimentale de la masse volumique du fer, que peut-on conclure sur la précision de notre modèle cristallin ?