

## Structure microscopique et propriétés physiques des solides

### Les questions de cours classiques qui peuvent vous être posées en khôlle

- les définitions/propriétés/théorèmes/relation du cours (voir le deuxième paragraphe)
- connaître la maille d'un empilement compact A-B-C
- démontrer l'expression générale de la compacité et de la masse volumique pour une maille cfc
- pour une maille cfc : démontrer la dimension des sites octaédriques et tétraédriques
- pour les cristaux de type NaCl : démontrer la condition vérifiée par le rapport  $r^+/r^-$ , démontrer les expressions de la compacité, de la masse volumique
- démontrer la compacité du diamant
- interpréter au niveau microscopique une propriété macroscopique donnée d'un cristal

### Les définitions / propriétés / théorèmes / lois / relations (avec les unités) à connaître (par cœur)

- savoir qu'un cristal peut être décrit à partir d'un réseau et d'un motif (formule et positions)
- définition d'une maille, de la population d'une maille, de la coordinence, de la compacité, de la masse volumique, de la densité
- connaître les ordres de grandeur des énergies de liaison (en  $\text{kJ.mol}^{-1}$ ) pour les cristaux métalliques, ioniques, covalents et moléculaires.
- connaître les limites du cristal parfait
- connaître les mailles cubiques simples, cubiques centrées et cubiques faces centrées
- pour une maille cfc : connaître la coordinence, la population, la condition de tangence, la position, le nombre et la dimension des sites octaédriques/tétraédriques
- alliage métallique : connaître le critère d'insertion d'un atome dans le réseau hôte et les différents types d'obtention d'alliage (par insertion ou par substitution)
- cristal ionique : connaître le critère d'insertion d'un cation dans un réseau hôte d'anions
- pour les cristaux de type NaCl : savoir décrire la maille, connaître la condition d'insertion portant sur le rapport  $r^+/r^-$
- définitions d'un cristal covalent, d'un cristal moléculaire
- savoir décrire la maille du diamant (pour le graphite, la maille hexagonale compacte étant hors programme, elle n'est pas à savoir décrire mais peut être donnée et étudiée en exercice)

### Les méthodes à savoir appliquer et les questions classiques à savoir traiter

- la plupart sont des démonstrations de cours (donc à maîtriser et à savoir refaire en autonomie)
- quel que soit le cristal (pas forcément un cas étudié en cours) : savoir trouver la condition de tangence entre atomes/ions
- quel que soit le cristal : savoir si un atome/ion peut s'insérer dans un site d'insertion
- appliquer les méthodes vues en cours pour la maille cfc aux mailles cs et cc (vu en exercice)
- appliquer les méthodes vues en cours pour le cristal NaCl aux cristaux CsCl et ZnS

### Les compétences annexes à maîtriser

- lien entre énergie de liaison et température de changement d'état
- visualisation en 3D (s'entraîner éventuellement sur les animations en ligne)
- savoir dessiner une maille en 3D au tableau

### Les erreurs classiques

- ne pas savoir justifier rapidement l'expression pour le calcul de la masse volumique
- se tromper dans les unités de la formule donnant la masse volumique
- ne pas savoir convertir une masse volumique dans une autre unité
- ne pas savoir calculer une densité (connaître la valeur et l'unité (!) de la masse volumique de l'eau)