

# Solides cristallins

## Plan du cours

<b>I</b>	<b>Modélisation microscopique d'un solide cristallin</b>	<b>3</b>
I.1	Différents types de solides . . . . .	3
I.2	Modèle du cristal parfait de sphères dures . . . . .	3
I.3	Outils de description de la structure cristalline . . . . .	5
<b>II</b>	<b>Exemple de la structure cubique faces centrées (CFC)</b>	<b>7</b>
II.1	Description de la structure CFC . . . . .	7
II.2	Dénombrer les motifs : population et coordinence . . . . .	8
II.3	Volume occupé : compacité et masse volumique . . . . .	10
II.4	Sites interstitiels . . . . .	12
II.5	Synthèse sur la structure CFC . . . . .	14
<b>III</b>	<b>Différents types de cristaux</b>	<b>15</b>
III.1	Cristaux métalliques . . . . .	15
III.2	Cristaux ioniques . . . . .	17
III.3	Cristaux macrocovalents . . . . .	19
III.4	Cristaux moléculaires . . . . .	20

## Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Décrire un cristal parfait comme un assemblage de mailles parallélépipédiques.
- ▷ Relier le rayon cristallin (métallique, ionique, covalent ou de van der Waals, selon le type de cristal) aux paramètres d'une maille donnée.
- ▷ Utiliser un logiciel ou des modèles cristallins pour visualiser des mailles et des sites interstitiels et pour déterminer des paramètres géométriques.
- ▷ Confronter des données expérimentales aux prévisions du modèle du cristal parfait, et interpréter les éventuels écarts en termes de limites du modèle.
- ▷ Savoir représenter et décrire une maille CFC, seule structure dont la connaissance est exigible.
- ▷ Déterminer la population, la coordinence et la compacité pour une structure fournie.
- ▷ Déterminer la masse volumique d'un matériau cristallisé selon une structure fournie.
- ▷ Localiser et dénombrer les sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC et déterminer leur habitabilité.
- ▷ Positionner dans le tableau périodique les métaux et les non-métaux.
- ▷ Relier les caractéristiques de la liaison métallique (ordre de grandeur énergétique, isotropie) aux propriétés macroscopiques des métaux.
- ▷ Connaître l'existence d'alliages et analyser leurs propriétés et leurs utilisations à partir de documents.
- ▷ Relier les caractéristiques de la liaison ionique parfaite (ordre de grandeur de l'énergie d'interaction, isotropie, charge localisée) aux propriétés macroscopiques des solides ioniques.
- ▷ Savoir qu'un solide ionique est décrit comme un réseau d'anions dont les sites interstitiels sont occupés par les cations, ou inversement.
- ▷ Relier les caractéristiques de la liaison covalente (ordre de grandeur de l'énergie d'interaction, directionnalité) aux propriétés macroscopiques des solides macrocovalents.
- ▷ Relier les caractéristiques de la liaison de van der Waals ou de la liaison hydrogène (ordre de grandeur de l'énergie d'interaction, directionnalité ou isotropie) aux propriétés macroscopiques des solides moléculaires.

## Questions de cours pour les colles

- ▷ Dessiner la maille CFC et déterminer, au choix du colleur, sa population, sa coordinence, sa compacité, la position et le nombre des sites interstitiels.
- ▷ Interpréter les propriétés macroscopiques d'un solide métallique, ionique, macrocovalent, ou moléculaire, en fonction des propriétés microscopiques des liaisons assurant la cohésion du cristal.