

**Notions et contenus****Capacités exigibles****Réactions acide-base**

- constante d'acidité  $K_a$  ; constante d'acidité des deux couples de l'eau à 298 K ;
- diagramme de prédominance, de distribution ;
- exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et caractère – faible ou fort – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, du dioxyde de carbone aqueux, de la soude, la potasse, l'ion hydrogénocarbonate, l'ion carbonate, l'ammoniac ;
- solutions tampons.
- **Dosages acido-basiques**

**Réactions de dissolution ou de précipitation**

- réaction de dissolution, constante de solubilité  $K_s$  ;
- solubilité et condition de précipitation ;
- domaine d'existence ;
- facteurs influençant la solubilité.
- **Dosages par précipitation**

Reconnaître une réaction acide-base à partir de son équation.

Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation en solution aqueuse en tenant compte des caractéristiques du milieu réactionnel (nature des espèces chimiques en présence, pH) et des observations expérimentales.

Utiliser des tables pour extraire les données thermodynamiques pertinentes pour étudier un système en solution aqueuse.

Déterminer la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques d'équilibre sont connues.

Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique.

Prévoir l'état de saturation ou de non saturation d'une solution.

Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.

Retrouver les valeurs de constantes thermodynamiques d'équilibre par lecture de courbes de distribution et de diagrammes de prédominance (et réciproquement).

Exploiter des courbes d'évolution de la solubilité d'un solide en fonction d'une variable.

| Notions et contenus                                                                                                                                                                                                                           | Capacités exigibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Modèle du cristal parfait</b><br/>Solides amorphes, cristallins, semi-cristallins, polycristallins ; variétés allotropiques.</p> <p>Description du modèle du cristal parfait ; population, coordinence, compacité, masse volumique.</p> | <p><b>Illustrer l'influence des conditions expérimentales sur la formation de solides et de solides cristallins.</b></p> <p>Décrire un cristal parfait comme un assemblage de mailles parallélépipédiques.<br/>Déterminer la population, la coordinence et la compacité pour une structure fournie.<br/>Déterminer la valeur de la masse volumique d'un matériau cristallisé selon une structure cristalline fournie.</p> |
| <p>Rayons métallique, covalent, de van der Waals ou ionique et évolution dans le tableau périodique.</p>                                                                                                                                      | <p>Relier le rayon métallique, covalent, de van der Waals ou ionique, selon le cas, aux paramètres d'une maille donnée.<br/>Citer l'ordre de grandeur de ces rayons.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modèles d'empilement compact de sphères identiques.                       | <b>Utiliser un logiciel ou des modèles cristallins pour visualiser des mailles et des sites interstitiels et pour déterminer des paramètres géométriques.</b>                                                                      |
| Maille conventionnelle CFC et ses sites interstitiels.                    | Localiser les interstices tétraédriques et octaédriques entre les plans d'empilement.<br>Localiser et dénombrer les sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC et déterminer leur habitabilité.                          |
| Limites du modèle du cristal parfait.                                     | Confronter des données expérimentales aux prévisions du modèle.                                                                                                                                                                    |
| <b>Métaux et alliages</b><br>Cohésion et propriétés physiques des métaux. | Positionner dans le tableau périodique et reconnaître métaux et non métaux.<br>Relier les caractéristiques de la liaison métallique (ordre de grandeur énergétique, non directionnalité) aux propriétés macroscopiques des métaux. |
| Alliages de substitution et d'insertion.                                  | Citer des exemples d'alliage et leur intérêt par rapport à des métaux purs.<br>Prévoir la possibilité de réaliser des alliages de substitution ou d'insertion selon les caractéristiques des atomes mis en jeu.                    |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Solides covalents et moléculaires</b></p> <p>Cohésion et propriétés physiques des solides covalents et moléculaires.</p> | <p>Identifier les liaisons covalentes, les interactions de van der Waals et les liaisons hydrogène dans un cristal de structure donnée.</p> <p>Relier les caractéristiques des liaisons covalentes, des interactions de van der Waals et des liaisons hydrogène (directionnalité ou non, ordre de grandeur des énergies mises en jeu) et les propriétés macroscopiques des solides correspondants.</p> <p>Comparer les propriétés macroscopiques du diamant et du graphite et interpréter les différences en relation avec les structures microscopiques (structures cristallines fournies).</p> |
| <p><b>Solides ioniques</b></p> <p>Cohésion et propriétés physiques des solides ioniques.</p> <p>Rayon ionique.</p>             | <p>Relier les caractéristiques de l'interaction ionique dans le cadre du modèle du solide ionique parfait (ordre de grandeur de l'énergie d'interaction, non directionnalité, charge localisée) avec les propriétés macroscopiques des solides ioniques.</p> <p>Comparer le rayon d'un atome et ceux de ses ions.</p> <p>Associer la tangence anion-cation et la non tangence anion-anion, dans une structure cubique de type AB fournie, à la valeur du paramètre de maille.</p>                                                                                                                |