

Sommaire :

Partie 1 : Structure de la matière solide (Cristallographie)

- **Chapitre 1 : Éléments de cristallographie – Structure des métaux**
 - *Contenu clé* : Définition du cristal parfait, réseaux de Bravais, maille élémentaire, empilements compacts (cubique faces centrées, hexagonal compact) et non compacts (cubique centré). Calculs de compacité, de masse volumique et étude des sites interstitiels (tétraédriques et octaédriques).
- **Chapitre 2 : Cristaux moléculaires, covalents, ioniques et iono-covalents**
 - *Contenu clé* : Typologie des liaisons dans le solide. Étude des structures types : le diamant et le graphite (covalents), le chlorure de sodium NaCl , le chlorure de césium CsCl et la fluorine CaF_2 (ioniques). Énergie réticulaire.
- **Chapitre 3 : Du cristal parfait au cristal réel**
 - *Contenu clé* : Les défauts dans les cristaux (défauts ponctuels de Frenkel et Schottky, solutions solides d'insertion ou de substitution). Conséquences sur les propriétés physiques et mécaniques des matériaux.

Partie 2 : Réactivité et élaboration des matériaux (Thermodynamique & Cinétique)

- **Chapitre 4 : Diagrammes d'Ellingham**
 - *Contenu clé* : Propriétés thermodynamiques des oxydes, des halogénures et des sulfures. Approximation d'Ellingham, construction des diagrammes $\Delta_r G^\circ = f(T)$ et applications à la pyrométallurgie (réduction des oxydes, élaboration des métaux et corrosion sèche).
- **Chapitre 5 : Diagrammes potentiel-pH (Diagrammes de Pourbaix)**
 - *Contenu clé* : Stabilité des espèces en solution aqueuse en fonction du potentiel E et du pH . Tracé et interprétation des diagrammes (zones d'immunité, de corrosion et de passivation).
- **Chapitre 6 : Courbes $I = f(E)$ et phénomènes de corrosion**
 - *Contenu clé* : Approche cinétique de l'oxydoréduction (courbes intensité-potentiel, surtensions, courants de saturation). Application à la corrosion humide des métaux (corrosion uniforme, galvanique) et aux méthodes de protection (protection cathodique, anodes sacrificielles, passivation).