

Sommaire :

Part I : Architecture de la matière (Structure du microscope)

Cette première grande partie pose les bases théoriques de la constitution de la matière, de l'échelle atomique jusqu'aux édifices moléculaires et cristallins.

- **1. Constitution de l'atome et éléments de mécanique quantique :** * Le noyau atomique, les isotopes et la radioactivité.
 - Modèle de Bohr et introduction aux orbitales atomiques (nombres quantiques).
- **2. Classification périodique des éléments :** * Construction du tableau périodique (blocs s, p, d, f).
 - Évolution des propriétés périodiques (énergie d'ionisation, électronégativité, rayon atomique).
- **3. La liaison chimique et la géométrie des molécules :** * Modèle de Lewis et règle de l'octet.
 - Géométrie des molécules : la théorie VSEPR (Gillespie).
 - Théorie des orbitales moléculaires (hybridation des orbitales s, p, d et liaisons σ / π).
- **4. Interactions intermoléculaires et états de la matière :** * Forces de Van der Waals et liaisons hydrogène.
 - Introduction à l'état solide (les grandes structures de la cristallographie).

Part II : Thermodynamique chimique

Cette section s'intéresse à l'énergie des réactions chimiques, à leur faisabilité (sens d'évolution) et aux états d'équilibre.

- **5. Premier principe de la thermodynamique :**
 - Systèmes chimiques, variables d'état et fonctions d'état (U et H).
 - Thermographie et calorimétrie : calcul des enthalpies de réaction ($\Delta_r H$), loi de Hess et cycles de Born-Haber.
- **6. Deuxième et troisième principes de la thermodynamique :**
 - Entropie (S) et critère d'évolution spontanée d'un système.
 - Enthalpie libre (G) et potentiel chimique (μ).
- **7. Équilibres chimiques :**
 - Constante d'équilibre (K) et variance d'un système (règle de Gibbs).
 - Loi d'action de masse et facteurs influençant l'équilibre (principe de Le Chatelier : influence de la température, de la pression et de la composition).

Part III : Équilibres chimiques en solution aqueuse

Il s'agit de la partie la plus "pratique" de la chimie générale, centrée sur le comportement des solutés dans l'eau.

- **8. Réactions acido-basiques :**

- Définition de Brønsted, calcul du pH des solutions (acides/bases forts et faibles).
- Solutions tampons et diagrammes de prédominance.
- **9. Réactions de précipitation :**
 - Produit de solubilité (K_{sp}) et condition de précipitation.
 - Facteurs influençant la solubilité (effet d'ion commun, influence du pH).
- **10. Réactions de complexation :**
 - Constantes de formation (stabilité) et de dissociation des complexes.
- **11. Réactions d'oxydoréduction (Electrochimie) :**
 - Nombres d'oxydation, couples redox et équilibrage des réactions.
 - Formule de Nernst et piles électrochimiques.
 - Diagrammes potentiel-pH (diagrammes de Pourbaix).

Part IV : Cinétique chimique

Alors que la thermodynamique prédit *si* une réaction est possible, la cinétique étudie sa *vitesse*.

- **12. Vitesses de réaction et lois de vitesse :**
 - Définition de la vitesse de réaction.
 - Réactions à ordre simple (ordre 0, 1 et 2) et temps de demi-réaction.
- **13. Facteurs cinétiques et mécanismes réactionnels :**
 - Influence de la température (loi d'Arrhenius et énergie d'activation).
 - Introduction aux étapes élémentaires, intermédiaires de réaction et catalyse.

Note sur la structure des chapitres : > Fidèle à la méthode pédagogique de René Didier, chaque section listée ci-dessus intègre systématiquement :

1. Un cours théorique rigoureux.
2. Des exercices d'application directe intégrés au fil de la lecture.
3. Une section "**Faire le point**" en fin de chapitre (formulaire + résolution d'un problème type pas à pas).
4. Des fiches de **TP-Cours** mettant en avant l'approche expérimentale