

Partie 1 : Concepts fondamentaux

- **Chapitre 1 : Introduction et définitions**

- 1.1. Réactions d'oxydoréduction et piles
- 1.2. Thermodynamique des solutions ioniques et conductivité
- 1.3. L'interface électrochimique et la double couche électrique

- **Chapitre 2 : Thermodynamique des réactions aux électrodes**

- 2.1. Potentiel d'électrode et équation de Nernst
- 2.2. Références de potentiel et échelles d'oxydoréduction
- 2.3. Diagrammes potentiel-pH (diagrammes de Pourbaix)
- 2.4. Applications aux prédictions de réactions

- **Chapitre 3 : Cinétique électrochimique**

- 3.1. Courbes intensité-potentiel et notion de surtension
- 3.2. Transfert de charge : loi de Butler-Volmer et droites de Tafel
- 3.3. Transport de matière : diffusion, migration et convection
- 3.4. Couplage transfert de charge et transport de matière (courant limite)

Partie 2 : Méthodes d'exploration et d'analyse

- **Chapitre 4 : Méthodes voltamperométriques**

- 4.1. Voltampérométrie à balayage linéaire et cyclique (systèmes réversibles, quasi-réversibles, irréversibles)
- 4.2. Voltampérométrie sur électrode tournante (électrode à disque tournant - EDT)
- 4.3. Analyse des mécanismes réactionnels (EC, CE, ECE)

- **Chapitre 5 : Méthodes à échelon et impédancimétrie**

- 5.1. Chronoampérométrie (équation de Cottrell) et chronopotentiométrie (équation de Sand)
- 5.2. Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) : circuits équivalents, diagrammes de Nyquist et de Bode

Partie 3 : Applications de l'électrochimie

- **Chapitre 6 : Conversion et stockage de l'énergie**

- 6.1. Accumulateurs et batteries (Lithium-ion, Plomb, Ni-MH)

- 6.2. Piles à combustible (PEMFC, SOFC) et électrolyse de l'eau
- 6.3. Supercondensateurs et stockage capacitif/pseudocapacitif
- **Chapitre 7 : Corrosion et traitement de surface**
 - 7.1. Mécanismes de la corrosion aqueuse (uniforme, galvanique, par piqûres)
 - 7.2. Méthodes de protection contre la corrosion (protection cathodique, anodique, inhibiteurs)
 - 7.3. Électrodépôts métalliques et traitements d'anodisation
 - 7.4. Polymères conducteurs électroniques (PCE)
- **Chapitre 8 : Electrochimie analytique et environnementale**
 - 8.1. Capteurs potentiométriques (électrodes sélectives) et ampérométriques
 - 8.2. Bioscapteurs (ex. dosage du glucose)
 - 8.3. Électrosynthèse organique et minérale
 - 8.4. Traitement des eaux et dépollution électrochimique (électrocoagulation, électro-Fenton)