

- ➔ **RÉVISIONS PCSI : EVOLUTION D'UN SYSTÈME CHIMIQUE VERS UN ÉTAT FINAL (Exercices)**
- ➔ **RÉVISIONS PCSI : CINÉTIQUE CHIMIQUE : Cinétique macroscopique, Cinétique en réacteur ouvert, Cinétique microscopique (Exercices)**
- ➔ **CHAPITRE TH3 : APPLICATIONS DU PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE (Cours et exercices)**
- ➔ **CHAPITRE TH4 : APPLICATIONS DU SECOND PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE (Cours et exercices, seules des applications directes du cours ont été corrigées, mais le TD sera corrigé mercredi 5/01)**
- I. DEUXIÈME ET TROISIÈME PRINCIPES DE LA THERMODYNAMIQUE
  - II. IDENTITÉS THERMODYNAMIQUES
  - III. L'ENTHALPIE LIBRE
  - IV. LE POTENTIEL CHIMIQUE
  - V. ETUDE DES GRANDEURS DE RÉACTION
    1. Entropie de réaction
    2. Enthalpie libre de réaction
    3. Constante d'équilibre thermodynamique
    4. Influence de la température sur les grandeurs standard de réaction
- ➔ **CHAPITRE TH5 : OPTIMISATION D'UN PROCÉDÉ CHIMIQUE (Cours et exercices, seules des applications directes du cours ont été corrigées, mais le TD sera corrigé mercredi 5/01)**
- I. L'AFFINITÉ CHIMIQUE
    1. Définition
    2. Lien avec la création d'entropie
  - II. CONDITION D'ÉVOLUTION ET D'ÉQUILIBRE
    1. Critère d'évolution utilisant l'affinité chimique
    2. Critère d'évolution utilisant le quotient réactionnel
    3. Visualisation graphique
  - III. OPTIMISATION D'UN PROCÉDÉ CHIMIQUE
    1. Principe général
    2. Modification de la constante d'équilibre thermodynamique  $K^\circ$
    3. Modification du quotient réactionnel  $Q_r$
    4. Exemple : synthèse de l'ammoniac
    5. Bilan des méthodes d'optimisation
  - IV. DÉTERMINATION DE L'ÉTAT FINAL D'UN SYSTÈME SIÈGE DE PLUSIEURS RÉACTIONS
    1. Position du problème et méthode de résolution
    2. Prévision qualitative
    3. Etude quantitative pour des équilibres simultanés (*pas encore d'exemple traité en TD*)
    4. Etude quantitative pour des équilibres successifs (*pas encore d'exemple traité en TD*)

Révisions	Compétences exigibles
<b>Révisions PCSI : Evolution d'un système chimique vers un état final (Exercices)</b>	
	Connaître les différents états de la matière, les changements d'état et savoir lire un diagramme d'état (P,T).
	Exprimer l'activité d'une espèce physico-chimique.
	Ecrire l'équation-bilan d'une réaction et dresser un tableau d'avancement (en choisissant la bonne unité).
	Prévoir le sens d'évolution spontané d'un système en comparant $Q_r$ et $K^\circ$ .
	Appliquer la condition d'équilibre pour déterminer la composition d'un système dans l'état final.
	Identifier les situations d'équilibre ou de rupture d'équilibre.
	Résoudre une équation (à la main et à la calculatrice)
<b>Révisions PCSI : Cinétique macroscopique (Exercices)</b>	
	Définition des vitesses volumiques
	Notion d'ordre d'une réaction
	Loi d'Arrhenius
	Temps de demi-réaction (ou de demi-vie)
	Intégration des lois de vitesse simples (ordres 0, 1 ou 2)
	Vérification d'une relation par régression linéaire
	Reconnaître une situation de dégénérescence d'ordre ou un mélange stœchiométrique
	Détermination de l'ordre d'une réaction par exploitation de résultats expérimentaux
<b>Révisions PCSI : Approche de la cinétique en réacteur ouvert (Exercices)</b>	
	Définir les notions de débit volumique, débit molaire, temps de passage, taux de conversion
	Connaître la modélisation classique d'un réacteur ouvert (RPAC et régime permanent)
	Faire un bilan de matière sur un réactif ou un produit dans un réacteur ouvert
	Etablir une loi de vitesse à partir de mesures en réacteur ouvert
<b>Révisions PCSI : Cinétique microscopique (Exercices)</b>	
	Distinguer une équation bilan d'un acte élémentaire et connaître les propriétés des actes élémentaires.
	Distinguer un intermédiaire réactionnel d'un état de transition.
	Tracer ou commenter des profils réactionnels.
	Reconnaître un effet catalytique dans un mécanisme ou sur un profil réactionnel.
	Ecrire la loi de vitesse d'un acte élémentaire et la vitesse de formation d'une espèce apparaissant dans plusieurs actes élémentaires.
	Retrouver l'expression de la loi de vitesse d'une réaction à partir de son mécanisme en utilisant les approximations adéquates.

<b>Chapitre TH3 : Applications du premier principe de la thermodynamique</b>	
	Enoncer le premier principe et l'appliquer aux cas de transformations isochores et monobares.
	Définir l'état standard d'un constituant selon son état physique.
	Définir les notions de grandeur de réaction, d'enthalpie standard de réaction, d'enthalpie standard de formation, d'enthalpie standard de dissociation de liaison et d'enthalpie molaire de changement d'état.
	Prévoir le sens du transfert thermique entre un système en transformation chimique et le milieu extérieur à partir de données thermodynamiques.
	Déterminer le transfert thermique dû à une transformation chimique monobare et monotherme.
	Déterminer une température de flamme adiabatique.
	Etudier une transformation adiabatique et monobare et déterminer une enthalpie de réaction par calorimétrie.
	Utiliser un cycle thermodynamique ou la loi de Hess pour déterminer une enthalpie de réaction.
<b>Chapitre TH4 : Applications du second principe de la thermodynamique</b>	
	Enoncer le deuxième et le troisième principe de la thermodynamique.
	Définir l'enthalpie libre G et exprimer le critère d'évolution pour une transformation monotherme monobare.
	Exprimer les identités thermodynamiques pour U, H et G.
	Définir la notion de potentiel chimique et exprimer le potentiel chimique d'un constituant dans des cas modèles (gaz parfaits pur ou en mélange, constituants en phase condensée pur ou en mélange idéal, solutés, solvants).
	Exprimer l'enthalpie libre d'un système en fonction des potentiels chimiques.
	Déterminer une variation d'enthalpie libre, d'enthalpie et d'entropie entre deux états du système chimique.
	Appliquer le critère d'évolution ou la condition d'équilibre pour les potentiels chimiques pour les cas d'un mélange en réaction ou de l'équilibre entre deux phases.
	Définir les notions d'entropie et d'enthalpie libre de réaction et connaître les relations entre ces grandeurs.
	Déterminer une grandeur standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques ou de la loi de Hess.
	Prévoir ou justifier le signe d'une entropie standard de réaction.
	Définir la constante d'équilibre thermodynamique et calculer sa valeur à une température quelconque.
	Enoncer l'approximation d'Ellingham et sa conséquence.
	Connaître et savoir utiliser la relation de Van't Hoff.

<b>Chapitre TH5 : Optimisation d'un procédé chimique</b>	
	Déterminer la variance d'un système et interpréter le résultat.
	Définir l'affinité chimique et la relier avec la création d'entropie lors d'une transformation d'un système physico-chimique.
	Connaître la relation entre l'affinité chimique, $\Delta_r G^\circ$ et $Q_r$ .
	Prévoir le sens d'évolution d'un système à l'aide de l'affinité chimique ou de la relation de Guldberg et Waage.
	Reconnaître si une variable intensive est ou non un facteur d'équilibre.
	Etudier l'optimisation d'un procédé chimique par modification de la constante d'équilibre $K^\circ$ ou du quotient réactionnel.
	Déterminer la composition d'un système à l'état final pour une transformation modélisée par une ou plusieurs réactions chimiques.