

Programme de colles - Classe MPSI

Semaine 28 du 19 mai 2025 au 24 mai 2025 :

Chimie :

• Equilibres d'oxydo-réduction :

- Diagrammes $E = f(\text{pH})$: principe de construction et conventions, exemple du fer, du chlore (dismutation du dichlore en fonction du pH) et de l'eau, superposition des diagrammes d'un élément donné avec celui de l'eau.

Thermodynamique :

• Système thermodynamique monophasé à l'équilibre

- Echelles microscopique et macroscopique : Les états de la matière, les échelles.
- Vitesse quadratique moyenne, lien avec la température cinétique.
- Système thermodynamique et variables d'état : Notion de système, variables d'état d'un système.
- Equilibre thermodynamique : Notion d'équilibre, exemple.
- Exemples d'équations d'état : Définition, équation d'état du gaz parfait (exemples de calculs, validité du modèle...).
- Energie interne et capacité thermique à volume constant : Définition, capacité thermique à volume constant, cas du gaz parfait, cas d'une phase condensée.

• Corps pur diphasé à l'équilibre

- Généralités : Définitions, transitions de phase
- Diagrammes dans le cas général : Etude de la surface caractéristique, diagramme d'état du corps pur, diagramme de Clapeyron : étude du domaine « liquide-vapeur ».
- Diagrammes dans le cas de l'eau : Surface caractéristique, diagramme d'état du corps pur, diagramme de Clapeyron, diagramme $P_{VS} = f(T)$.
- Chaleurs latentes de changement de phase : Définition et propriétés, énergie massique de changement d'état (chaleur latente), capacité thermique d'un corps, la calorimétrie (applications et exemples de calculs).
- Caractéristiques d'un système diphasé liquide-vapeur : Titre massique - théorème des moments, conséquences sur les fonctions d'état.
- Problématique du stockage des fluides

• Transformation thermodynamique subie par un système : définitions

- Transformations subies par un système : différentes transformations (vocabulaire), premier type de classification (vocabulaire), notion de quasi-staticité, d'irréversibilité et de réversibilité.
- Echange d'énergie d'un système au cours d'une transformation par transfert thermique : transfert thermique, transformation adiabatique, notion de source thermique « idéale ».
- Echange d'énergie d'un système au cours d'une transformation par travail : le travail, travail des forces de pression (au cours d'une transfo mécaniquement réversible ou non, cas de l'intégration), exemples.

• Premier principe de la thermodynamique Cours uniquement car le TD n'a pas été fait

- Le 1^{er} principe : notion d'énergie totale, énoncé pour un système fermé, utilisation pratique du 1^{er} principe, principe d'équivalence, applications à des transformations subies par le gaz parfait.
- La fonction enthalpie : définition, capacité thermique à pression constante, transformation monobare subie par un fluide quelconque, cas du gaz parfait, cas d'une phase condensée, enthalpie associée à une transition de phase (cas du système liquide-vapeur).
- Application aux détente : détente de Joule Gay-Lussac, détente de Joule Thomson évoquée – (le 1^{er} principe pour un système en écoulement n'étant plus au programme-).
- Applications du 1^{er} principe aux gaz parfaits : définition de γ , relations de Mayer, relation de Laplace (démonstration faite, mais non exigible).