

## PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES SEMAINE DU 04 MARS 2024

Vous devez vous présenter en colle muni de

- ✘ une fiche d'évaluation pour 3, qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- ✘ votre cahier de colle, à jour : y coller le sujet de la première colle et le récapitulatif avec la note, y rédiger question de cours + résolution du/des exercice(s) proposés.

### **Energie**

- E4 : Enthalpie (cours + exercices)
- E5 : Transferts thermiques (Cours inachevé)

### **Constitution et cohésion de la matière**

- C8 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction (cours + exercices)

**TP** : calorimétrie : méthode des mélanges : mesure de la capacité thermique massique d'un solide, mesure de l'enthalpie massique de fusion de la glace

**TP** : Piles

## Extraits du programme

C.2 Transformations chimiques : évolution d'un système vers un état final	
C.2.1 Prévoir l'état final d'un système, siège d'une transformation chimique	
C.2.2 Applications aux transformations modélisées par des réactions acide-base	
C.2.3 Applications aux transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction	
Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Oxydants et réducteurs, nombre d'oxydation.</p> <p>Couple oxydant-réducteur.</p> <p>Exemples d'oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du dichlore, du peroxyde d'hydrogène, du dioxygène, du dihydrogène, des métaux.</p> <p>Application à la chaîne d'oxydation des alcools.</p>	<p>Lier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.</p> <p>Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique.</p> <p>Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.</p>
<p>Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, potentiel standard, relation de Nernst.</p> <p>Réactions électrochimiques aux électrodes.</p> <p>Diagrammes de prédominance ou d'existence : tracé et exploitation.</p>	<p>Modéliser le fonctionnement d'une pile à partir d'une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d'électrode.</p> <p>Déterminer la capacité électrique d'une pile.</p> <p><b>Réaliser une pile et étudier son fonctionnement.</b></p>
<p>Réaction d'oxydo-réduction.</p> <p>Constante thermodynamique d'équilibre.</p> <p>Dismutation et médiatisation.</p>	<p>Identifier une réaction d'oxydo-réduction à partir de son équation.</p> <p>Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction modélisant une transformation en solution aqueuse et déterminer la valeur de sa constante thermodynamique d'équilibre.</p> <p>Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu.</p>
<p>Exploitation de diagrammes de prédominance ou d'existence.</p> <p>Composition d'un système à l'état final.</p>	<p>Extraire les données thermodynamiques pertinentes de tables pour étudier un système en solution aqueuse.</p> <p>Exploiter les diagrammes de prédominance ou d'existence pour identifier les espèces incompatibles ou prévoir la nature des espèces majoritaires.</p> <p>Déterminer la composition du système dans l'état final pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique, en simplifiant éventuellement les calculs à l'aide d'une hypothèse adaptée.</p> <p><del>Mettre en œuvre une réaction d'oxydo-réduction pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse.</del></p>
<p>Influence du pH sur les propriétés d'oxydo-réduction; potentiel standard apparent en biologie.</p>	<p>Relier le pouvoir oxydant ou réducteur d'un couple à son potentiel standard apparent.</p>

E.1 Descriptions microscopiques et macroscopiques d'un système	
E.2 Bilans d'énergie pour un système thermodynamique	
Transformations thermodynamiques	
<p>Transformation thermodynamique d'un système.</p> <p>Transformations isochore, isobare et monobare.</p> <p>Thermostat, transformations monotherme et isotherme.</p>	<p>Identifier et définir un système ouvert, fermé, isolé.</p> <p>Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur au système pour déterminer l'état d'équilibre final.</p>
<p><b>Premier principe de la thermodynamique. Bilans d'énergie.</b></p>	

Premier principe de la thermodynamique.	<p>Citer les différentes contributions microscopiques et macroscopiques à l'énergie d'un système donné.</p> <p>Utiliser le premier principe de la thermodynamique entre deux états d'équilibre thermodynamique.</p> <p>Exploiter l'extensivité de l'énergie interne.</p> <p>Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne d'un système du statut des termes d'échange énergétique avec le milieu extérieur.</p>
<b>Travail</b>	
Travail des forces de pression.	<p>Évaluer un travail par découpage en travaux élémentaires et sommation sur un chemin donné dans le cas d'une seule variable.</p> <p>Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron ou de Watt.</p>
<b>Fonction d'état enthalpie</b>	
Fonction d'état enthalpie; capacité thermique à pression constante d'un gaz parfait et d'une phase condensée.	<p>Exprimer le premier principe de la thermodynamique sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final.</p> <p>Exprimer l'enthalpie du gaz parfait à partir de l'énergie interne.</p> <p>Exprimer la variation d'enthalpie d'un gaz parfait ou d'une phase condensée indilatable et incompressible en fonction de la variation de température.</p> <p>Citer la valeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide.</p>
Variation d'enthalpie associée à un changement d'état.	<p>Exploiter l'extensivité de l'enthalpie.</p> <p>Réaliser un bilan énergétique en prenant en compte des changements d'état.</p> <p><b>Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure d'une grandeur thermodynamique énergétique (capacité thermique, enthalpie de fusion, etc.).</b></p>
<b>E.2 Bilans d'énergie pour un système thermodynamique</b>	
<b>Transferts thermiques</b>	
Modes de transferts thermiques. Transformation adiabatique.	Caractériser qualitativement les trois modes de transfert thermique : conduction, convection et rayonnement
Flux thermique conductif en géométrie unidimensionnelle ; résistance thermique.	Exploiter la relation entre flux thermique, résistance thermique et écart de température, l'expression de la résistance thermique étant fournie.
Flux thermique conducto-convectif : loi de Newton. Modélisation de l'évolution de la température d'un système incompressible et indilatable au contact d'un thermostat.	Effectuer un bilan d'énergie pour un système incompressible et indilatable en contact avec un thermostat : établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la température du système.
Approche descriptive du rayonnement du corps noir. Loi du déplacement de Wien, loi de Stefan-Boltzmann.	<del>Utiliser les expressions fournies des lois du déplacement de Wien et de Stefan-Boltzmann pour expliquer qualitativement l'effet de serre.</del>

# Plan des chapitres

## Chap E4 : Enthalpie

### **I. Enthalpie et capacité thermique à pression constante d'un corps pur**

1. Enthalpie
2. Capacité thermique à pression constante
3. Cas du GP
  - a. Deuxième loi de Joule
  - b. Capacités thermiques
4. Cas d'une phase condensée

### **II. Bilan d'énergie pour une transformation monobare**

1. Premier principe de la thermodynamique pour une transformation monobare
2. Cas de transformations particulières
  - a. Cas d'un système macroscopiquement au repos
  - b. Cas d'un système macroscopiquement au repos et soumis uniquement aux forces pressantes
3. Cas d'un changement d'état
  - a. Enthalpie massique ou molaire de changement d'état
  - b. Variation d'enthalpie au cours d'un changement d'état

### **III. Application expérimentale : la calorimétrie**

1. Définition. Principe
2. Méthode des mélanges
  - a. Exemple sans changement d'état
  - b. Exemple avec changement d'état
3. Méthode électrique

## Chap C8 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction

### **I. Transformation d'oxydo-réduction**

1. Oxydants et réducteurs
2. L'oxydation et la réduction
3. La réaction d'oxydoréduction
4. Nombre d'oxydation (n.o.)
  - a. Présentation
  - b. Propriétés
  - c. Nombres d'oxydation extrêmes d'un élément
5. Application : Chaîne d'oxydation des alcools
  - a. Bilan d'oxydation ménagée des alcools
  - b. Oxydation complète

### **II. Piles – Potentiel d'oxydoréduction**

1. Définitions et conventions
2. Fonctionnement - Exemple de la pile Daniell

- a. Représentation
  - b. Fonctionnement
3. Caractéristiques électriques de la pile
  4. Potentiel d'électrode – potentiel d'oxydoréduction
    - a. Mesure
    - b. Potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple
    - c. Potentiel standard apparent

### **III. Evolution d'une réaction d'oxydoréduction**

1. Sens d'évolution spontanée - Equilibre
2. Constante d'équilibre thermodynamique
3. Diagramme de prédominance ou d'existence
  - a. Principe
  - b. Tracé
4. Composition d'un système à l'état final
  - a. Réaction prépondérante
  - b. Application

## Chap E5 : Transferts thermiques

### **I. Présentation générale**

1. Flux thermique
2. Différents modes de transfert
3. Thermostat

### **II. Conduction thermique**

1. Mise en évidence
2. Résistance thermique
3. Analogie électrique et associations de résistance

### **III. Flux conducto-convectif**

1. Loi de Newton
2. Evolution de la température d'un système

### **IV. Rayonnement thermique**

1. Rayonnement du corps noir
2. Application à l'effet de Serre [\(INACHEVE\)](#)