

BCPST1 – Semaine 12

06 au 10 janvier

PROGRAMME DE PHYSIQUE

CHANGEMENTS D'ÉTAT DU CORPS PUR

Les généralités sur les changements d'état sont terminées : diagramme de phases, courbe d'analyse thermique, température de changement d'état, interprétation du palier de température (avec l'introduction de l'enthalpie molaire ou massique de changement d'état, sans aucune justification et en particulier sans définition de l'enthalpie), retard au changement d'état. L'étude des équilibres liquide-vapeur a été entamée, avec les notions de vapeur sèche, de vapeur saturante et de pression de vapeur saturante.

Les isothermes d'Andrews, le théorème des moments et la détermination de la composition d'un système biphasique sont au programme cette semaine.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : diagramme de phases d'un corps pur, point critique et fluide supercritique, courbe de changement d'état, description d'une courbe d'analyse thermique, origine du palier de température lors d'un changement d'état à pression constante, vapeur sèche et vapeur saturante, pression de vapeur saturante, présentation des isothermes des systèmes liquide-vapeur en coordonnées de Clapeyron, théorème des moments, etc

Voir programme semaine 11

PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

Dans ce chapitre introductif au premier principe, la notion d'équilibre d'un système thermodynamique a été discutée, en insistant sur l'équilibre thermique et l'équilibre mécanique, ce dernier étant écrit comme une égalité de pression, entendue comme le rapport de la force totale exercée sur la surface. Les transformations classiques ont été définies : isochore, monobare, en quasi-équilibre mécanique, isobare, monotherme, isotherme, adiabatique. Attention ! les conditions de réalisation des transformations isothermes et adiabatiques ne seront discutées que dans le chapitre sur les échanges thermiques. L'énoncé du premier principe a été donné, et les deux formes d'échange d'énergie ont été définies.

Attention ! Les calculs de travaux et l'enthalpie feront l'objet du prochain chapitre. Les notions de résistance thermiques, les lois sur le rayonnement, la notion de thermostat, feront l'objet du chapitre suivant. Pour cette semaine, l'objectif est de déterminer l'état final d'une transformation et les caractéristiques de celle-ci et d'appliquer la relation $\Delta U = C_v \Delta T$ pour trouver $Q_{\text{reçue}}$ connaissant les travaux ou l'inverse.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : équilibre d'un système, transformation monobare, transformation en quasi-équilibre mécanique, transformation isobare, premier principe de la thermodynamique, propriétés de l'énergie interne, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème E – énergie : conversion et transfert**

| NOTIONS | CAPACITÉS EXIGIBLES |
|---|---|
| E.2. Bilan d'énergie pour un système thermodynamique Transformations thermodynamiques. Transformations thermodynamiques d'un système. Transformation isochore, isobare et monobare. Thermostat, transformation monotherme et isotherme. | Identifier et définir un système ouvert, fermé, isolé. Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur au système pour déterminer l'état final. |
| Premier principe de la thermodynamique. Bilans d'énergie. Premier principe de la thermodynamique. | Citer les différentes contributions microscopiques et macroscopiques à l'énergie d'un système donné. Utiliser le premier principe de la thermodynamique entre deux états d'équilibre thermodynamique. Exploiter l'extensivité de l'énergie interne. Distinguer le statut de la variation d'énergie interne d'un système du statut des termes d'échange d'énergie avec le milieu extérieur. |

PROGRAMME DE CHIMIE

RÉACTIONS RÉDOX

Le chapitre est terminé, et est intégralement au programme de colle, qu'il s'agisse des réactions en solution ou des piles. Les titrages redox, directs ou indirects, sont au également au programme.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : nombres d'oxydation, ajustement d'une demi-équation en milieu acide ou basique, constante d'équilibre en milieu acide ou basique, formule de Nernst, domaines de prédominance et d'existence, médimutation, dismutation, description d'une pile, capacité d'une pile, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème C – constitution et transformations de la matière**

| NOTIONS | CAPACITÉS EXIGIBLES |
|--|---|
| C.2.3. Application aux transformations modélisées par des réactions d'oxydoréduction Oxydants et réducteurs, nombre d'oxydation. Couple oxydant réducteur. Exemples d'oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du dichlore, du dioxygène, du dihydrogène, des métaux. Application à la chaîne d'oxydation des alcools. | Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple. |
| Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, potentiel standard, relation de Nernst. Réaction électrochimique aux électrodes. Diagramme de prédominance ou d'existence, tracé et exploitation. | Modéliser le fonctionnement d'une pile à partir d'une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d'électrode. Déterminer la capacité électrique d'une pile. Réaliser une pile et étudier son fonctionnement. |
| Réaction d'oxydoréduction. Constante thermodynamique d'équilibre. Dismutation et médimutation. Exploitation de diagrammes de prédominance ou d'existence. Composition d'un système à l'état final. | Identifier une réaction d'oxydoréduction à partir de son équation. Écrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction modélisant une transformation en solution aqueuse et déterminer la valeur de sa constante thermodynamique d'équilibre. Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydoréduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu. Extraire les données thermodynamiques pertinentes de tables pour étudier un système en solution aqueuse. Exploiter les diagrammes de prédominance ou d'existence pour identifier la nature des espèces majoritaires. Déterminer la composition du système 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. Mettre en œuvre une réaction d'oxydoréduction pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse. |
| Influence du pH sur les propriétés d'oxydoréduction ; potentiel standard apparent en biologie. | Relier le pouvoir oxydant ou réducteur d'un couple à son potentiel standard apparent. |