

## BCPST1 – Semaine 9

### 01 au 05 décembre

#### PROGRAMME DE PHYSIQUE

---

##### CHANGEMENTS D'ÉTATS

Ce chapitre est terminé, mais l'aspect quantitatif (étude en coordonnées de Clapeyron et composition d'un système biphasique) ne sera fait que lundi 01 décembre. On se focalisera donc sur les aspects qualitatifs : diagramme de phase, domaines et courbes de changement d'état, courbes d'analyse thermique, enthalpie molaire et massique de changement d'état (pour l'instant le mot « enthalpie » n'est qu'un nom), vapeur sèche et saturante, pression de vapeur saturante, différence entre ébullition et évaporation.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : diagramme de phase d'un corps pur, point triple et point critique, courbe de changement d'état, courbe d'analyse thermique, sens des échanges énergétique, vapeur sèche et saturante, pression de vapeur saturante, etc.

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p><b>E.1. Description microscopique et macroscopique d'un système</b></p> <p><b>Description d'un corps pur en équilibre diphasé.</b></p> <p>Corps pur en équilibre diphasé. Diagramme de phases (<math>T, P</math>). Cas particulier de l'équilibre liquide-vapeur : <b>diagramme de Clapeyron</b> (<math>v, P</math>), pression de vapeur saturante, <b>titre en vapeur</b>.</p>	<p>Analyser un diagramme de phases (<math>T, P</math>). Positionner les différentes phases d'un corps pur dans les diagrammes (<math>T, P</math>) et (<math>v, P</math>).</p>

#### PROGRAMME DE CHIMIE

---

##### RÉACTIONS ACIDO-BASIQUES

Le cours sera fini lundi et le TD ne sera fait que mercredi. Toutes les définitions de base sur l'acidobasicité (couple,  $K_e$ ,  $K_a$ , domaines de prédominance et diagramme de distribution, y compris des acides aminés) sont connues. Les équilibres des acides et bases forts et faibles dans l'eau ont été traités, avec utilisation et vérification des hypothèses éventuelles, ainsi que la détermination de l'état d'équilibre de la réaction d'un acide quelconque sur une base quelconque (avec détermination de la réaction prépondérante, de sa constante d'équilibre, et utilisation du concept d'espèces compatibles et incompatibles). Les solutions tampon (propriétés et préparation), et les titrages acido-basiques (suivi par pH-métrie ou par utilisation d'un indicateur coloré) ont été vus.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : couple acide-base, autoprotolyse de l'eau, constante d'acidité, pH, domaine de prédominance, détermination des proportions d'acide et de base en fonction du pH, point isolélectrique d'un acide aminé, acide et base fort, acide et base faible, force des acides et des bases, etc.

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<b>C.2.2. Application aux transformations modélisées par des réactions acide-base</b>  Couple acide-base. Constante d'acidité $K_a$ d'un couple, constantes d'acidité des couples acide-base de l'eau.	Reconnaitre un couple acide-base. Écrire l'équation de la réaction associée à la constante d'acidité d'un couple donné.
pH, diagramme de prédominance, diagramme de distribution ; tracé et exploitation.  Application aux acides aminés ; point isoélectrique.	Extraire les valeurs de constantes d'acidité de courbes de distribution et de diagramme de prédominance. <b>Capacité numérique</b> : tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un ou plusieurs couples acide-base, et déterminer la valeur du point isoélectrique d'un acide aminé.
Réaction acide-base ; relation entre la constante thermodynamique d'équilibre et les constantes d'acidité des couples mis en jeu.	Reconnaitre une réaction acido-basique à partir de son équation. Écrire l'équation de la réaction acide-base modélisant une transformation en solution aqueuse et déterminer la valeur de sa constante thermodynamique d'équilibre.
Mise en solution d'un acide ou d'une base dans l'eau, modèle des acides et bases forts, des acides et des bases faibles.  Exemples usuels d'acides et de bases : nom, formule et caractère faible ou fort des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, éthanoïque, du dioxyde de carbone aqueux, de la soude, la potasse, l'ion hydrogénocarbonate, l'ion carbonate, l'ammoniac.	Identifier le caractère fort ou faible d'un acide ou d'une base à partir d'informations fournies (pH d'une solution de concentration donnée, espèces présentes dans l'état final, constante d'acidité $K_a$ ). Citer l'influence de la constante d'acidité et de la concentration de l'acide ou de la base sur le taux d'avancement de la réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau.
Exploitation de diagrammes de prédominance et état final d'un système.	Extraire les données thermodynamiques pertinentes de tables pour étudier un système en solution aqueuse. Utiliser les diagrammes de prédominance pour identifier des espèces incompatibles ou prévoir la nature des espèces majoritaires. Déterminer la composition d'un système dans l'état final pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique, en simplifiant éventuellement les calculs à l'aide d'hypothèses adaptées. Mettre en œuvre une réaction acide-base pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse.
Solution tampon.	Citer les propriétés d'une solution tampon, et les relier à sa composition. Citer des couples acide-base jouant un rôle de tampon dans des systèmes biologiques ou géologiques.