

## 1. Révisions Solutions aqueuses : programme de première année

Acides et bases / Précipitation et solubilité / réactions d'oxydo réduction

*Domaines de prédominance et d'existence*

*composition d'une solution obtenue en mélangeant diverses espèces ( acides , bases , composés peu solubles ( gaz , solides..... ) ; calculs de solubilité*

*Espèces prépondérantes , minoritaires , majoritaires*

*Expression d'une constante d'équilibre en fonction des constantes tabulées  $K_a$  ,  $K_s$  ,  $K_e$*

*mettre en œuvre les compétences « S'approprier, analyser , réaliser , communiquer »*

*« Modélisation de la solution étudiée »*

## II. Diagrammes binaires liquide -vapeur :

**uniquement miscibilité totale et miscibilité nulle à l'état liquide cette semaine**

Description des diagrammes : identifier courbe d'ébullition et de rosée , nombre , nature et composition des phases dans les différents domaines dans les cas

Caractéristiques des points particuliers

Construction des diagrammes à partir des courbes d'analyse thermique et inversement tracé d'une courbe d'analyse thermique à partir d'un diagramme .

Composition : théorème de l'horizontale et théorème des moments chimiques ( segments inverses) ; conversion d'une fraction molaire en fraction massique et l'inverse.

**aucune question sur nombre de degrés de liberté**

## Programme 1<sup>ère</sup> année :

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p><b>Réactions acide-base</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- constante d'acidité <math>K_a</math> ; constante d'acidité des deux couples de l'eau à 298 K.</li> <li>- diagramme de prédominance, de distribution ;</li> <li>- exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et caractère – faible ou fort – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, du dioxyde de carbone aqueux, de la soude, la potasse, l'ion hydrogénéocarbonate, l'ion carbonate, l'ammoniac ;</li> <li>- solutions tampons.</li> </ul> <p><b>Réactions de dissolution ou de précipitation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réaction de dissolution, constante de solubilité <math>K_s</math> ;</li> <li>- solubilité et condition de précipitation ;</li> <li>- domaine d'existence ;</li> <li>- facteurs influençant la solubilité.</li> </ul>	<p>Reconnaître une réaction acide-base à partir de son équation.</p> <p>Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation en solution aqueuse en tenant compte des caractéristiques du milieu réactionnel (nature des espèces chimiques en présence, pH) et des observations expérimentales.</p> <p>Utiliser des tables pour extraire les données thermodynamiques pertinentes pour étudier un système en solution aqueuse.</p> <p>Déterminer la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques sont connues.</p> <p>Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique.</p> <p>Prévoir l'état de saturation ou de non saturation d'une solution.</p> <p>Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.</p> <p>Retrouver les valeurs de constantes thermodynamiques d'équilibre par lecture de courbes de distribution et de diagrammes de prédominance (et réciproquement).</p> <p>Exploiter des courbes d'évolution de la solubilité d'un solide en fonction d'une variable.</p> <p><b>Capacité numérique</b> : tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un ou plusieurs couple(s) acide-base, ou d'espèces impliquées dans une réaction de précipitation.</p> <p><b>Mettre en œuvre une réaction acide-base et une réaction de précipitation pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse.</b></p> <p><b>Illustrer un procédé de retraitement ou de recyclage ou de séparation en solution aqueuse.</b></p>
Notions et contenus	Capacités exigibles
<p><b>Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo-réduction</b></p> <p>Nombre d'oxydation.</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>Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, potentiel standard, formule de Nernst, électrodes de référence.</p> <p>Diagrammes de prédominance ou d'existence.</p> <p>Aspect thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction.</p> <p>Dismutation et médiamutation.</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>Décrire 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>Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.</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.</p>

	<b>Mettre en œuvre une réaction d'oxydo-réduction pour réaliser une analyse quantitative en solution aqueuse.</b>
<b>Diagramme potentiel-pH</b> Principe de construction, lecture et utilisation d'un diagramme potentiel-pH.  Diagramme potentiel-pH de l'eau.	Associer les différents domaines d'un diagramme potentiel-pH fourni à des espèces chimiques données. Déterminer, par le calcul, la valeur de la pente d'une frontière d'un diagramme potentiel-pH. Justifier la position d'une frontière verticale dans un diagramme potentiel-pH. Prévoir le caractère thermodynamiquement favorisé ou non d'une transformation par superposition de diagrammes potentiel-pH. Discuter de la stabilité des espèces dans l'eau. Prévoir une éventuelle dismutation ou médiamutation en fonction du pH du milieu. Confronter les prévisions à des données expérimentales et interpréter d'éventuels écarts en termes cinétiques.  <b>Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction en s'appuyant sur l'utilisation d'un diagramme potentiel-pH.</b>

**Programme PC 2<sup>ème</sup> année :**

<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités exigibles</b>
Corps pur, mélange, système binaire, fractions molaire et massique. Miscibilité totale, partielle ou nulle	Convertir des fractions molaires en fractions massiques dans le cas de systèmes binaires et inversement. Interpréter la miscibilité à l'échelle microscopique par les interactions entre entités. Citer la température comme facteur d'influence de la miscibilité.
Diagrammes isobares d'équilibre liquide-vapeur  - avec miscibilité totale à l'état liquide, - avec miscibilité nulle à l'état liquide, <del>- avec miscibilité partielle à l'état liquide.</del> Théorème des moments chimiques.	Construire un diagramme isobare d'équilibre entre phases d'un mélange binaire à partir d'informations relatives aux courbes d'analyse thermique. Décrire les caractéristiques des mélanges homoazéotropes, hétéroazéotropes. Exploiter les diagrammes isobares d'équilibre entre phases, pour une composition en fraction molaire ou massique donnée : - tracer l'allure de la courbe d'analyse thermique en indiquant le nombre de degrés de liberté du système sur chaque partie de la courbe ; - déterminer les températures de début et de fin de changement d'état ; - déterminer la composition des phases en présence à une température fixée ainsi que les quantités de matière ou les masses dans chaque phase. <del>Déterminer la solubilité d'une des espèces chimiques du système binaire dans l'autre à partir du diagramme binaire.</del>