

## Spé PC\*: Chimie

### Programme du 05-02 au 10-02 c.-à-d. semaine n°23 du colloscope

#### Cours et exercices :

PC Binaires Liquide-vapeur **paragraphe 1.4 page 17**

Mélange idéal zéotrope

Mélange non idéal avec point homoazéotrope et hétéroazeotrope

Description des domaines, calculs de variance

Utilisation ou construction, courbes d'analyse thermique

Applications aux distillations simples, fractionnées, hydrodistillations, entraînement à la vapeur d'eau, Dean-Stark...

PC Réacteurs industriels : révisions sur les bilans de matière et la cinétique (RF, ROPA et RP) **paragraphe 1.3 page 15 et 16**

Réacteurs industriels isothermes **paragraphe 1.3 page 16**

a) Réaction non renversable d'ordre 1 :  $A \rightarrow P$

étude de l'influence de T sur  $X_{Acinetique}$  dans un ROPA (ou RPAC) et dans un RFPA

b) Réaction renversable exothermique d'ordre 1 dans les deux sens :  $A \rightleftharpoons P$

étude de l'influence de T sur  $X_{eq}$  (**paragraphe 1.2 page 15**)

étude de l'influence de T sur  $X_{Acinetique}$  ; notion de POT

c) Réaction renversable endothermique d'ordre 1 dans les deux sens : mêmes études que b)

**Les bilans de puissance et la stabilité des réacteurs ne sont pas au programme**

#### Questions de cours à préparer

1. Construction d'un diagramme binaire L-V isobare idéal
2. Théorème des moments chimiques : démonstration, intérêts
3. Fonctionnement d'un décanteur Dean-Stark (principe et mise en œuvre)

#### 1.4. Changements de phase de corps purs et de mélanges binaires **voir prog précédent**

#### 1.2. Deuxième principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physicochimiques

Capacité numérique : tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le taux d'avancement à l'équilibre en fonction de la température pour un système siège d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction.

Pour pouvoir faire ce tracé, il faut pouvoir calculer  $X_{eq}$

#### 1.3. Procédés industriels continus : aspects cinétiques et thermodynamiques

Les transformations chimiques de la matière réalisées au laboratoire mettent en jeu de faibles quantités de matière et sont conduites en réacteur fermé. À l'échelle industrielle, les transformations mettent en jeu des quantités de matière beaucoup plus élevées et sont souvent conduites en réacteur ouvert pour assurer un fonctionnement continu.

Les chimistes peuvent être amenés à transposer à l'échelle industrielle un protocole élaboré au laboratoire.

L'objectif de cette partie est un réinvestissement de connaissances acquises en cinétique et en thermodynamique dans le cadre d'une initiation aux bilans de matière et aux bilans thermiques effectués sur des réacteurs ouverts continus.

L'étude des opérations unitaires s'inscrit dans le prolongement de la mécanique des fluides en physique, et, en chimie, de la cinétique en réacteur fermé et de la thermodynamique, domaines qui sont à la base du génie des procédés et de la technologie chimique.

Les modèles de réacteurs continus idéaux étudiés sont transposables aux réacteurs microfluidiques, mais également en biologie et en géosciences.

Sensibiliser les étudiant-es aux enjeux spécifiques du secteur industriel est un élément majeur de leur formation. Des procédés chimiques innovants s'imposent pour développer des techniques et des appareils adaptés permettant d'obtenir des rendements supérieurs à ceux des procédés conventionnels, tout en limitant leurs impacts environnementaux, en mettant au point des procédés plus sûrs, moins consommateurs d'énergie, de matières premières et de solvants et également moins polluants.

<b>Étude thermique d'un réacteur chimique ouvert</b>	
Bilan énergétique sur un réacteur parfaitement agité continu en régime stationnaire dans le cas de débits en volume égaux à l'entrée et à la sortie.	Effectuer un bilan énergétique sur un réacteur parfaitement agité continu en régime stationnaire. Déterminer la température de fonctionnement d'un réacteur parfaitement agité continu de caractéristiques données dans l'hypothèse d'une transformation adiabatique.
Sécurité des réacteurs : flux thermique et régulation de température.	Déterminer le flux thermique échangé par un réacteur parfaitement agité dans des conditions de fonctionnement données.
	<b>Capacité numérique</b> : à l'aide d'un langage de programmation, déterminer le(s) point(s) de fonctionnement (température et taux de conversion) d'un réacteur parfaitement agité continu siège d'une transformation modélisée par une réaction unique et en discuter la stabilité.

**Les capacités numériques n'ont pas été faites mais les calculs nécessaires à leur mise en œuvre oui...**