

# LG n°20 : Équilibres liquide-vapeur, étude isobare et étude isotherme, miscibilité totale ou nulle à l'état liquide.(PC2).

## Prérequis :

- Potentiel chimique
- Équilibre chimique
- Gibbs-Duhem
- Variance

## Bibliographie :

- HP PC/PC\*
- Brénon-Audat
- Tout en 1
- Bottin Mallet
- Casalot

**Introduction :** Le chimiste est toujours amené à séparer un mélange en ses corps pur, on va donc voir comment à l'aide de changement de phase on peut purifier certains produits. Variance pour deux constituant :  $v=2+2-\varphi=4-\varphi$

## I Miscibilité totale à l'état liquide

### 1 Obtention du diagramme isotherme dans le cas idéal

Ici, T fixé, donc on a une variance réduite de  $3-\varphi$

#### a *Approche expérimentale*

Tracé des courbes, lien entre les deux, calcul de la variance, report de point, constructions du diagramme, courbe de rosée, courbe d'ébullition *HP p211*

○ Variance réduite dans le domaine de co-existence, mais comment connaître la composition du système à ce moment ?

#### b *Théorème de l'horizontale*

*HP p 175-185* Application au théorème des moments chimique, pour la coexistence des deux phases, on a une seule variable à connaître, le théorème des moments nous la donne.

○ On a vu l'approche expérimentale mais on peut chercher à relier ça à l'évolution des potentiels chimiques.

#### c *Obtention des courbes du diagramme*

Loi de Dalton, loi de Raoult, *Bottin Mallet p88 HP p217* on a les deux courbes : arc d'hyperbole et droite, lien avec le diagramme vu précédemment.

### 2 Obtention du diagramme isobare dans le cas idéal

Reconstruire le diagramme, dire qu'en général on refroidit le mélange car mieux contrôlé, replacer les phases, dire que ici, attention, la vapeur est en haut alors que pour isotherme, la vapeur est en bas. Dire que l'on peut aussi avoir l'équation des courbes mais qu'on ne le fera pas ici. *Démonstration dans le HP p 218*

○ On a vu le cas des mélanges idéaux, mais vous avez vu que les mélanges étaient rarement idéaux.

### 3 Cas des mélanges réels

On pose le diagramme eau ammoniac : la vapeur a une forte teneur en ammoniac, odeur piquante qui fait que même si l'ammoniac est toxique, ce n'est pas dangereux car on a un seuil de détection très faible. On pose le diagramme eau éthanol, on montre les deux fuseaux, insister sur le fait que la tangente est nulle pour les deux courbes simultanément. *Démo Bottin-Mallet p 93.*

### 4 Application à la purification

Distillation fractionnée, application dans le pétrole et obtention de  $O_2$  *Bottin Mallet p 97-100 HP p 220-222 Casalot p220*

## II Miscibilité nulle à l'état liquide

### 1 Obtention du diagramme

*HP p224* variance, construction, obtention, un nouveau point : l'hétéroazéotrope. variance 0 à cette endroit. Dire qu'on peut obtenir les courbes théoriques. mais qu'on le fera pas ici. *HP p226*

### 2 Application

Hydrodistillation et Dean-Stark. *HP p226*

**Conclusion :** Diagramme binaire liquide solide pour les alliages de métaux.