



Partie 1. Changements d'état isobares de mélanges binaires

1.3. Lecture d'un diagramme de phases

Le diagramme de phases d'un mélange binaire est un outil performant car il permet de déterminer totalement l'état du système physico-chimique, par simple lecture graphique.

Problématiques

- Comment déterminer les températures de début et de fin de changement d'état d'un mélange ?
- Comment connaître le nombre et la composition des phases en présence à une température donnée ?

Objectifs du chapitre

→ Notions à connaître :

- Théorème des moments chimiques
- Composé volatil

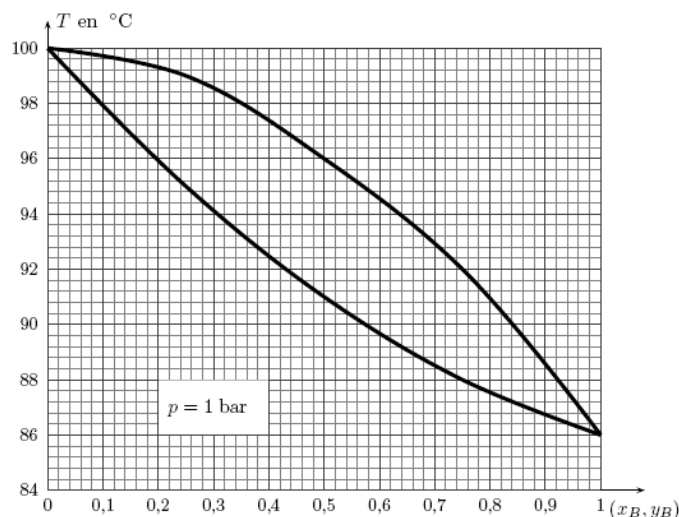
→ Capacités exigibles : A partir d'un diagramme fourni :

- Déterminer les températures de début et de fin de changement d'état d'un mélange quelconque
- Donner la composition des phases en présence, ainsi que les quantités de matière ou masses dans chaque phase

1. Obtenir une température de début ou fin de changement d'état

- Où lit-on les températures de début et de fin de changement d'état d'un mélange binaire ?
- Application : Un mélange liquide contenant 2,0 mol de B et 3,0 mol de A est chauffé sous pression constante dans un réacteur fermé. A partir du diagramme de phases fourni, déterminer la température d'apparition de la première bulle de vapeur et la température de disparition de la dernière goutte de liquide.

Doc 1 : Allure du diagramme de phases isobare d'un mélange binaire idéal liquide-vapeur



2. Obtenir une composition relative (% des espèces dans chaque phase)

- Que dit le théorème de l'horizontale ? A quelle condition peut-on l'utiliser ?
- Etude d'un diagramme : Pour le mélange constitué de 2,0 mol de B et 3,0 mol de A :
 - Déterminer par lecture graphique :
 - La composition de la première bulle de vapeur,
 - La composition de la dernière goutte de liquide,
 - Pendant le changement d'état liquide vers vapeur, les deux phases ont-elles la même composition ? Déterminer la composition de chacune des deux phases à 96 °C.
- L'enrichissement de la phase vapeur en B était-il prévisible ?
- Peut-on dire, en lisant le diagramme, si les deux constituants sont miscibles à l'état liquide ?
- Justifier le théorème de l'horizontale sur cet exemple.

3. Obtenir une composition absolue (qté de matière ou masse)

- Que dit le théorème des moments chimiques ? A quelle condition peut-on l'utiliser ?
- Pourquoi faut-il être attentif à l'abscisse du diagramme avant de l'utiliser ?
- Pour déterminer des quantités de matière, combien d'équations sont-elles nécessaires ?
- Application : Le mélange eau-acide nitrique ($M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g.mol}^{-1}$) étudié est initialement liquide. Il contient au total 4,0 mol de matière et la fraction molaire en acide nitrique est égale à 30 %.
 - D'après le diagramme, l'eau et l'acide nitrique sont-ils miscibles à l'état liquide ? Justifier.
 - A 110 °C, quelle est la composition de chacune des phases en présence ?
 - Quelles sont les quantités de matière totales dans chaque phase ?
 - Quelle est la masse de chaque phase ?

Doc 2 : Diagramme de phases isobare du mélange binaire liquide-vapeur eau-acide nitrique

