

### 3 – Mélanges binaires : Exploitation d'un diagramme liquide-vapeur

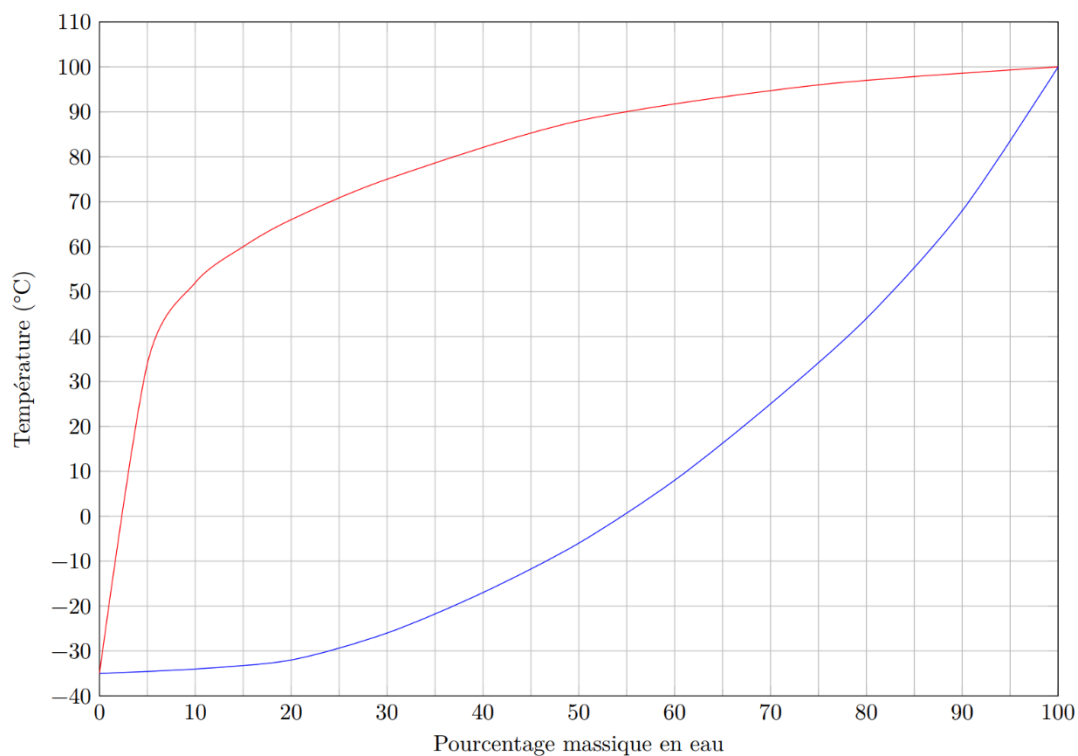
#### 1 - Obtenir des températures de changement d'état

- Application 1 : Lire les températures de début et de fin de changement d'état
  - Un mélange liquide contenant 3,0 mol d'eau et 2,0 mol de d'ammoniac est chauffé sous pression constante dans un réacteur fermé. A partir du diagramme de phases fourni dans le doc 1, déterminer la température d'apparition de la première bulle de vapeur et la température de disparition de la dernière goutte de liquide lors du chauffage du mélange sous pression constante dans un réacteur fermé.

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

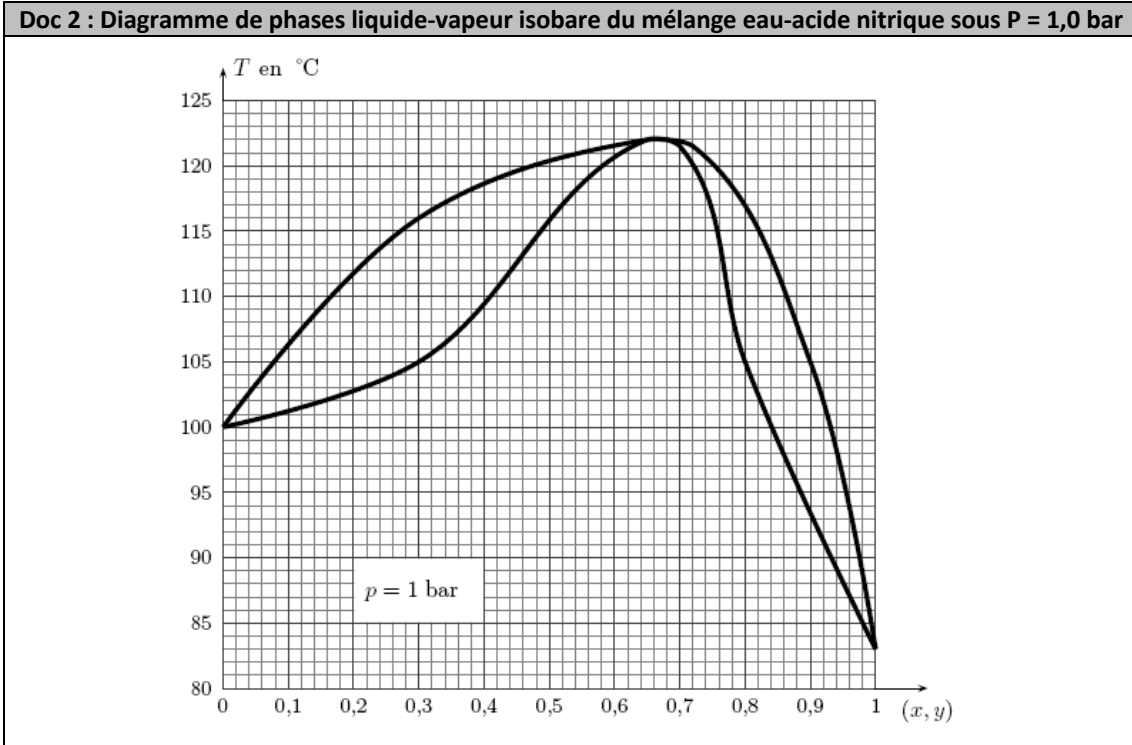
Masses molaires :  $\text{NH}_3$  :  $17,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $\text{H}_2\text{O}$  :  $18,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Diagramme isobare liquide-vapeur du mélange eau-ammoniac (1 bar) :



- Application 2 : Tracer des courbes d'analyse thermique

- Un changement d'état peut-il être instantané ? Quelle conséquence pour le tracé d'une courbe d'analyse thermique ?
- Tracer les courbes d'analyse thermique de
  - Acide nitrique pur
  - Mélange eau-acide nitrique à 30 % d'acide nitrique (en moles)
  - Mélange eau-acide nitrique à 67 % d'acide nitrique (en moles)



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

- Enoncer et justifier le théorème de l'horizontale. A quelle condition peut-on l'utiliser ?
- Application : Etude du diagramme relatif au mélange eau-ammoniac (document 1) :
  - Pour le mélange précédemment étudié, constitué de 3,0 mol d'eau et 2,0 mol de d'ammoniac :
    - 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 80 °C.
  - Peut-on savoir, en lisant le diagramme, si les deux constituants sont miscibles à l'état liquide ?

### 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 ?
- **Application :** Le mélange eau-acide nitrique liquide est constitué de 4,0 mol de matière et de fraction molaire en acide nitrique égale à 0,30.
  - D'après le diagramme, l'eau et l'acide nitrique sont-ils miscibles à l'état liquide ? Justifier.
  - A 110 °C, déterminer :
    - la composition de chacune des phases en présence,
    - les quantités de matière totales dans chaque phase,
    - la masse de chaque phase.

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

**Donnée :** masses molaires :  $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g.mol}^{-1}$

