

## Ce qu'il faut savoir

### Qu'est ce qu'un diagramme binaire ?

Il s'agit de matérialiser l'équilibre qui s'établit entre deux corps purs, d'où le nom de binaire, d'après les différents paramètres gérant cet équilibre.

On place donc en abscisse la fraction de l'un des deux corps purs, et en ordonnée l'un des paramètres variables, la température ou la pression, l'autre paramètre étant fixé.

On est donc amené à étudier des diagrammes isothermes ou isobares, suivant que l'on fixe la température ou la pression. De même, on peut étudier des équilibres liquide/vapeur ou solide/liquide.

### Comment sont tracés ces diagrammes ?

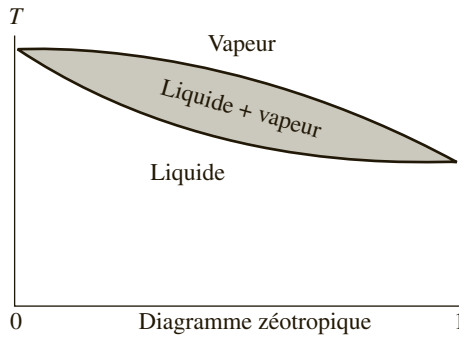
Bien qu'ils puissent l'être par des calculs complexes, la méthode la plus employée consiste à déduire point par point des courbes de refroidissement (ou de chauffage) l'allure du diagramme binaire.

On constitue différents mélanges des deux corps purs et on observe les températures pour lesquelles on obtient des changements de pente (traduisant l'apparition d'une nouvelle phase) ou des paliers (traduisant l'apparition de deux phases, ou encore le changement d'état d'un corps pur).

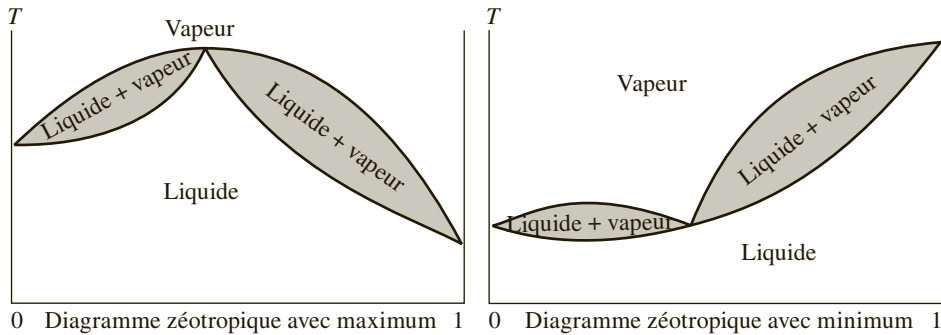
### Quels sont les différents aspects des diagrammes liquide/vapeur ?

Nous obtenons globalement trois types de diagramme liquide/vapeur, même si ces derniers peuvent encore être subdivisés en sous catégories.

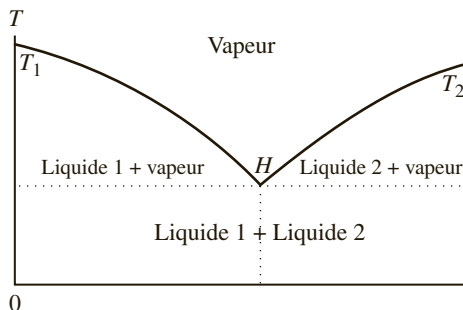
Le premier type a l'aspect d'un fuseau simple, et traduit le cas d'une solution idéale pour laquelle les interactions entre les deux corps sont identiques aux interactions entre les corps eux-mêmes. On parle parfois de mélanges zéotropiques.



Le second type de diagramme montre l'existence d'un extremum (maximum ou minimum) qui porte alors le nom d'azéotrope. On parle parfois de diagrammes homoazéotropiques.



Le troisième type concerne des mélanges pour lesquels la miscibilité des deux liquides est partielle, voire totalement nulle. Il apparaît alors sur le diagramme un point particulier appelé hétéroazéotrope. On remarque alors que la phase liquide contient les deux constituants non miscibles. Les deux courbes d'ébullition sont maintenant des droites verticales.



### Quels sont les diagrammes liquide/vapeur les plus employés ?

Ce sont les diagrammes isobares qui sont les plus employés, c'est-à-dire ceux représentant les variations de la température en fonction de la fraction molaire de l'un des constituants du mélange.

## À quoi correspondent les deux courbes sur ce type de diagramme ?

La courbe donnant la composition de la phase vapeur porte le nom de courbe d'ébullition.

La courbe donnant la composition de la phase liquide porte le nom de courbe de rosée.

On peut noter que la position de ces courbes est inversée suivant que le diagramme est isotherme ou isobare. En effet, aux pressions élevées, nous sommes en phase liquide, alors qu'aux températures élevées, nous sommes en phase vapeur.

## Quelles sont les conséquences de l'existence d'un azéotrope ?

Nous savons qu'un azéotrope correspond à un extremum (de pression ou de température). Aussi, lorsqu'un mélange de deux corps pur possède la composition de l'azéotrope, la phase liquide et la phase vapeur ont la même composition. Cette conséquence est parfois connue sous le nom de théorème de Gibbs-Konovalov.

## À quoi servent ces diagrammes liquide/vapeur ?

Ils permettent notamment d'expliquer les opérations de distillation, qu'elles soient simples ou fractionnées. On constate en effet que le chauffage d'un mélange de deux liquides entraîne l'apparition de la première bulle de vapeur enrichie en constituant le plus volatil. Mais on note cependant que ce constituant n'est pas obtenu pur ; Ainsi le simple chauffage d'un mélange de deux liquides ne permet-il pas de séparer les deux constituants.

En revanche, si on réalise une distillation fractionnée, l'ensemble des cycles de vaporisation/liquéfaction va permettre d'obtenir une vapeur qui s'enrichit progressivement en composé le plus volatil, puis finalement donne le composé pur.

