

Chapitre 3

LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES AU NIVEAU MICROSCOPIQUE**I. Température et agitation moléculaire****1. La Température**

Ce que nous percevons comme la **température correspond à l'agitation des molécules**. Ainsi, **plus l'agitation moléculaire augmente, plus la température s'élève** et vice et versa.

Le zéro absolu est la plus basse température qui puisse exister. Cette température est de 0 K (0 Kelvin, soit $-273,15^{\circ}\text{C}$). Elle correspond à l'agitation moléculaire ou atomique minimale possible. Contrairement à ce qui est parfois entendu, même à cette température, la matière ne peut pas être totalement figée. Elle se trouve uniquement dans l'état d'énergie le plus petit qu'elle puisse posséder.

2. Température et volume

Comme leur agitation augmente avec la température, les molécules ont tendance à s'écartier les unes des autres. Ainsi, pour une même quantité de matière, le volume d'un corps augmente lorsque sa température s'élève. On dit qu'il se dilate. Il en est ainsi de toutes les espèces, à l'exception de l'eau (et du bismuth). Le volume minimal occupé par l'eau liquide se situe à 4°C . Au-dessous et au-dessus de cette température, son volume augmente.

II. Les Changements d'état

Lors d'un changement d'état, la nature (= le type) et le nombre de molécules ne changent pas. Seul leur ordonnancement est modifié. Lors d'un changement d'état, **la masse ne change pas** (cf Activité 2). **Lors du changement d'état d'un corps pur, la température reste constante.**

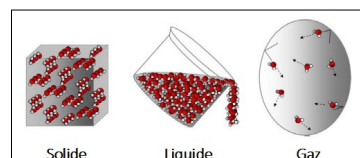
Les températures de changement d'état d'une espèce dépendent des interactions électrostatiques que ses molécules exercent entre elles et de la masse de celles-ci. Plus les molécules d'une espèce s'attirent entre elles, plus ses températures de changement d'état sont élevées. Dans une même famille de composés, ces températures augmentent avec la masse des molécules.

Ainsi, alors que la masse de ses molécules est très faible, l'eau bout à une température élevée car celles-ci s'attirent très fortement entre elles.

Lors d'un changement d'état, la température reste constante car l'énergie fournie sert uniquement à vaincre les dernières interactions électrostatiques entre molécules qui existent dans l'état initial.

Rappel

La masse d'un corps est égale à la somme des masses de toutes les molécules qui le composent.



Lorsque l'eau change d'état, les molécules sont toujours les mêmes, de formule H_2O . Il s'agit donc d'une transformation physique. Il en est de même pour toutes les espèces.

De même, lors d'une dissolution, la nature des molécules, quels qu'en soient le nombre et la nature, n'est pas modifiée. Seul leur ordonnancement l'est.

Document 1
Les Transformations physiques

Les températures de changement d'état d'une espèce lui sont propres et varient avec la pression. Plus la pression diminue, plus les températures de changement d'état s'abaissent. Lorsque l'on monte en altitude, l'air se raréfie, sa pression diminue alors. Par exemple, l'eau bout à 100°C au niveau de la mer alors que changement d'état a lieu à 87°C à 4000 m d'altitude. Ainsi, la cuisson des mêmes pâtes, par exemple, sera donc plus longue à haute altitude qu'au bord de la mer, puisque la température de l'eau sera plus basse.

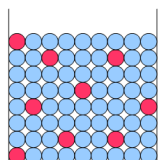
Document 2
Les Changements d'état et l'altitude.

III. Les Mélanges et les transformations physiques

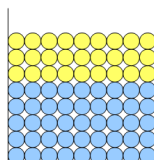
1. Les Mélanges

Au sein d'un **mélange homogène**, les **molécules des différents constituants se mélangent entre elles** de manière régulière.

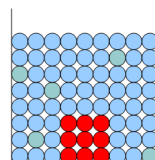
Au sein d'un **mélange hétérogène**, les **molécules des constituants, qui ne peuvent pas se mélanger entre eux, se regroupent entre elles et sont séparées de celles des autres constituants.**



Mélange homogène
avec un solide soluble
dans le solvant



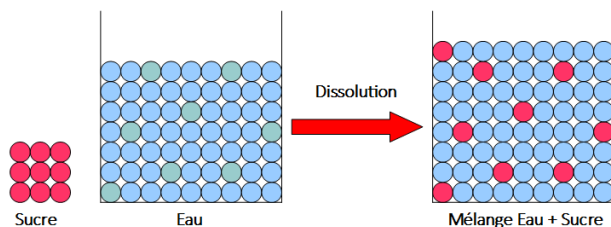
Mélange
hétérogène
de liquides non-miscibles



Mélange hétérogène
avec un solide non-soluble
dans le solvant

2. La Dissolution

Lors d'une dissolution, la **nature (= le type) et le nombre de molécules ne changent pas**. Seul leur ordonnancement est modifié. Par conséquent, lors d'une dissolution, la masse ne change pas.



Avant et après la dissolution, les molécules sont exactement les mêmes.
Seule la manière dont elles se répartissent a été modifiée.

3. La Diffusion

Les **molécules d'un liquide se déplacent dans toutes les directions** à l'intérieur de celui-ci. Lorsque l'on introduit une espèce (solide ou liquide) dans un solvant (le liquide dans lequel est dissous le soluté), les **molécules** de ce **solvant viennent frapper** sans cesse les **molécules** de l'**espèce introduite, ce qui les disperse** partout à l'intérieur du liquide.

Ce que nous percevons comme une **température plus élevée** correspond à une **plus grande agitation des molécules**. Donc, lorsque la **température s'élève**, la **diffusion s'effectue plus rapidement** car les molécules de solvant frappent plus fort celles de l'espèce introduite.

Mélange homogène : mélange dont on ne peut pas distinguer les constituants qui se mélangent parfaitement (il n'y a qu'une seule phase)

Mélange hétérogène : mélange dont on peut distinguer certains constituants qui ne se mélangent pas (il y a plusieurs phases)

Dissolution : processus par lequel un soluté incorporé dans un solvant forme un mélange homogène appelé solution

Attention, il ne faut pas confondre dissolution et fusion

Diffusion : phénomène spontané et (statistiquement) irréversible qui tend à rendre homogène la composition d'un milieu

Document 3

Le Vocabulaire des mélanges



Lorsque l'on dépose un sachet de thé dans l'eau, les arômes et les colorants se diffusent spontanément dans tout le volume sans qu'il soit nécessaire d'agiter. Plus l'eau est chaude, plus la diffusion sera rapide et efficace, car, l'agitation moléculaire étant plus importante, les chocs entre molécules seront donc plus violents et disperseront alors plus facilement celles de l'espèce introduite.

Document
La Diffusion