

## Qu'est-ce que l'évolution d'un système ?

### I Variation d'une grandeur physique

#### 1) Exemple

On considère un système composé initialement, à une date  $t_1$ , d'un glaçon de masse  $m_1 = 5,6$  g sorti du réfrigérateur à  $-18^\circ\text{C}$  qu'on laisse reposer à l'air libre dans son bac à glaçon. A une date ultérieure  $t_2$ , le système dans le récipient est composé d'eau liquide et de glace (le glaçon a commencé à fondre après s'être refroidi jusqu'à  $0^\circ\text{C}$ ) avec une masse  $m_2 = 3,7$  g sous forme encore glaçon et une masse  $m_3 = \dots$  d'eau liquide, la température uniforme du système étant maintenant de .....

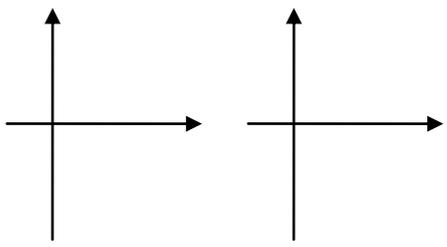
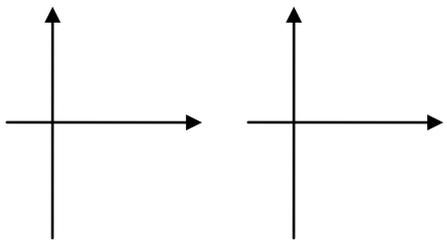
Parmi les grandeurs suivantes, indiquer celles qui ont varié, et comment, et celle qui n'ont pas varié :

	Variation O/N	Quelle variation ?	Valeur initiale	Valeur finale	Variation (numérique)
La température T du système					
La masse $m_{\text{eau solide}}$					
La masse $m_{\text{eau liquide}}$					

#### 2) Généralisation

La grandeur G qui dépend du temps t est une fonction du temps t. Elle est donc notée en physique .....  
 $G(t_2)$  correspond ainsi à .....

Entre deux dates  $t_1$  et  $t_2$ , avec  $t_2 > t_1$ , que peut-il se passer pour la grandeur G ?

Langage physique	Langage mathématique	Graphiques possibles correspondants	inégalité	Variation et signe de la variation
G augmente entre $t_1$ et $t_2$				
G				

On définit alors la variation de la grandeur G entre les dates  $t_1$  et les dates  $t_2$  par

Si G augmente entre deux dates (c'est-à-dire est une fonction ..... entre ces deux dates), sa variation est .....

Si G diminue entre deux dates (c'est-à-dire est une fonction ..... entre ces deux dates), sa variation est .....

Si G ne varie pas entre deux dates (c'est-à-dire est une fonction ..... entre ces deux dates), sa variation est .....

Exemples : un avion décolle à la date  $t_0$ , la pression extérieure est de  $P_0 = 1000$  hPa. A la date  $t_1 = 5$  mn, il se trouve à une altitude  $h_1 = 8500$  m où la pression est de  $P_1 = 750$  hPa Déterminer les variations correspondantes et interprétez les en français.

### II Evolution d'un système

#### 1) Définition d'un système

Un système, à une date, est délimité par une enceinte réelle ou virtuelle. Il est alors défini par l'ensemble des espèces physicochimiques qui sont présentes dans cette enceinte.

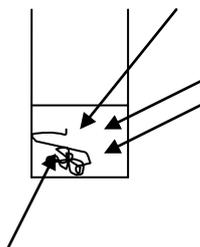
## 2) Etat d'un système

On définit l'état d'un système donné en précisant :

- des grandeurs chimiques macroscopiques du système :

- des grandeurs physiques macroscopiques du système :

On symbolise le système chimique et son état par un cadre rempli des informations précédentes :



EI
$n_{\text{H}_2\text{O(l)}} = 3,0 \text{ mol}$ $n_{\text{H}^+(\text{aq})} = 1,0 \text{ mol}$ $n_{\text{Cl}^-(\text{aq})} = 1,0 \text{ mol}$ $n_{\text{Cu(s)}} = 2,0 \text{ mol}$
$T = 20^\circ\text{C}$ $V = 1,0 \text{ L}$ $P = 1.10^5 \text{ Pa}$

## 3) Evolution

On dit qu'il y a évolution du système étudié dès qu'une des grandeurs précédentes voit sa valeur ..... au cours du temps. Autrement dit, la variation d'au moins une de ces grandeurs est ..... Le système évolue d'un état initial (noté EI) vers un état ..... (noté ....) en passant par des états .....(notés .....)

On schématise une évolution de la façon suivante :

EI
$n_{\text{H}_2\text{O(l)}} = 3,0 \text{ mol}$ $n_{\text{H}^+(\text{aq})} = 1,0 \text{ mol}$ $n_{\text{Cl}^-(\text{aq})} = 1,0 \text{ mol}$ $n_{\text{Cu(s)}} = 2,0 \text{ mol}$
$T = 20^\circ\text{C}$ $V = 1,0 \text{ L}$ $P = 1.10^5 \text{ Pa}$

EF
$n_{\text{H}_2\text{O(l)}} = 3,0 \text{ mol}$ $n_{\text{H}^+(\text{aq})} = 0 \text{ mol}$ $n_{\text{Cl}^-(\text{aq})} = 1,0 \text{ mol}$ $n_{\text{Cu(s)}} = 1,5 \text{ mol}$ $n_{\text{Cu}^{2+}(\text{s})} = 0,5 \text{ mol}$ $n_{\text{H}_2(\text{g})} = 0,5 \text{ mol}$
$T = 20^\circ\text{C}$ $V = 1,0 \text{ L}$ $P = 2.10^5 \text{ Pa}$

## 4) Transformation

### a) Définition

Une transformation d'un système est une évolution particulière : il y a transformation quand au moins une quantité de matière d'une espèce physicochimique varie.

L'évolution précédente est-elle une transformation ?

### b) Différentes transformations

Une transformation est dite physique lorsqu'il s'agit d'un changement..... : l'espèce chimique ne change pas mais son état physique change.

Exemple de transformation physique :

Une transformation est dite chimique lorsqu'il y a au moins variation de..... d'une espèce .....sans que ce soit un simple changement d'état *mais également* sans toucher aux noyaux des espèces : seuls les électrons sont réorganisés (doublets liants, doublets non liants notamment).

Enfin, les transformations pour lesquels les noyaux sont touchés sont les réactions .....

### c) Au programme des 1èresS

Chapitre 3 : approche de l'évolution thermique (changement de température) et des transformations physiques des corps purs (et non des mélanges)

Chapitre 4 ; introduction aux transformations chimiques

Chapitre 5 : introduction aux transformations nucléaires