
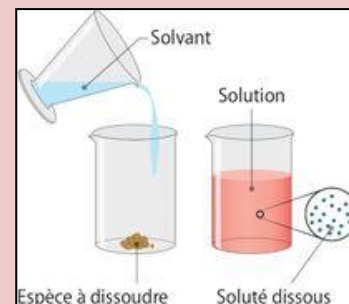


PCPI – 1 TS CIRA <b>Vizille</b> <b>BTS CIRA</b> Contrôle Industriel et Régulation Automatique	<b>Chapitre 4</b> <b>LES SOLUTIONS</b>		<b>CHIMIE</b>
<b>BILAN 4</b>			

**Qu'est-ce qu'une SOLUTION ?**

Une **SOLUTION** est un mélange **HOMOGENE** obtenu par **DISSOLUTION** d'une espèce chimique dans un **LIQUIDE** que l'on appelle **SOLVANT**.  
 Une fois dissoute, l'espèce chimique s'appelle **SOLUTE**.  
 Lorsque le solvant est l'eau, la solution est appelée « solution **AQUEUSE** ».



**Exemples**

Eau sucrée :  
 → soluté : **SUCRE** ; solvant : **EAU**

Eau salée :  
 → soluté : **SEL** ; solvant : **EAU**



**REMARQUE**

Certains solutés sont **ANHYDRES**, c'est-à-dire qu'ils ne contiennent pas de traces d'eau.  
 D'autres sont **HYDRATES**, c'est-à-dire qu'ils contiennent une quantité très petite de molécules d'eau.  
 C'est le cas par exemple du sulfate de cuivre solide :  
 - blanc, il est anhydre, sa formule est  $\text{CuSO}_4$ ,  
 - et bleu, il est hydraté, de formule  $\text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

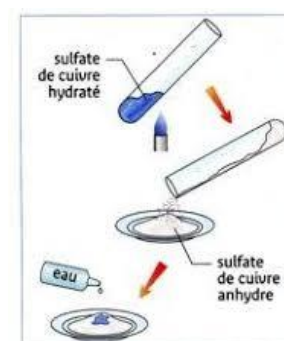
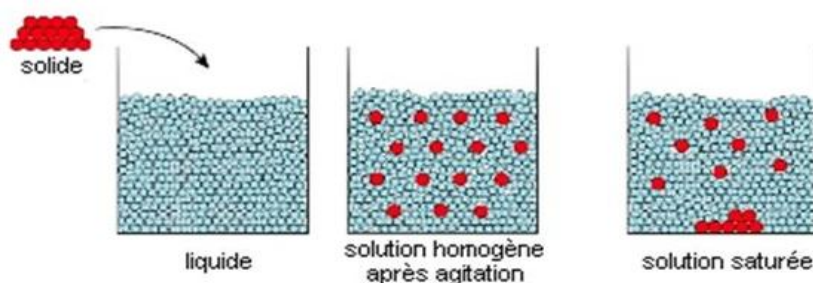


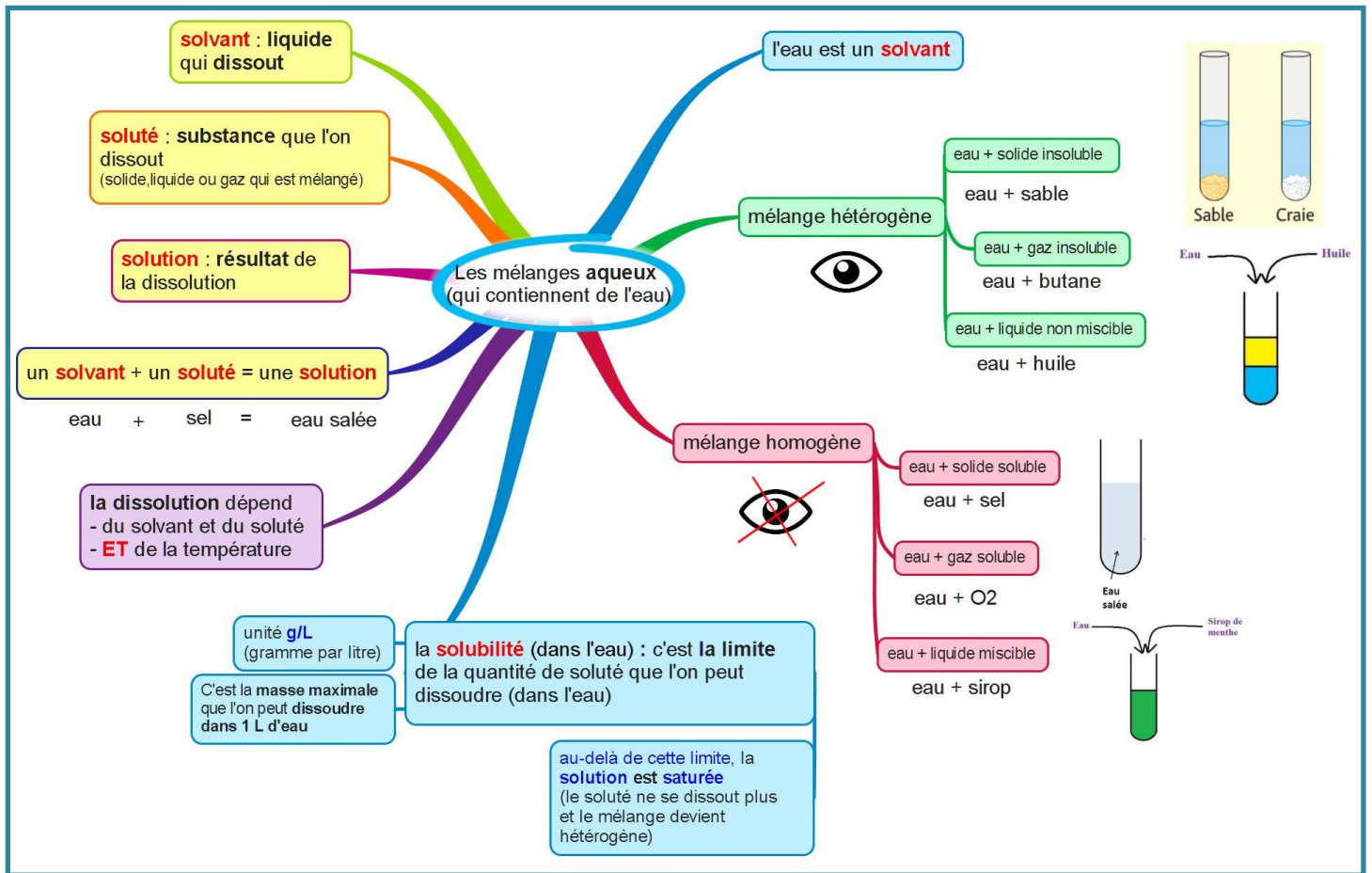
fig. 1 Déshydratation puis hydratation du sulfate de cuivre.

**Solubilité**  
 Pour une température donnée, il existe une **QUANTITE MAXIMALE** de soluté que l'on peut dissoudre par litre de solution : cette valeur est appelée la **SOLUBILITE** et s'exprime en  $\text{g.L}^{-1}$ .  
 Au-delà, le soluté introduit dans le solvant n'est pas totalement dissous, la solution est hétérogène et est dite **SATUREE**.

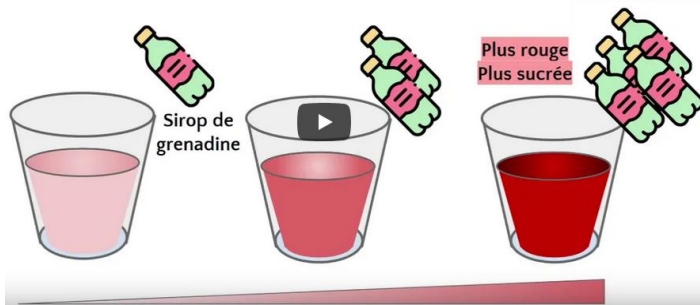
**Exemple**



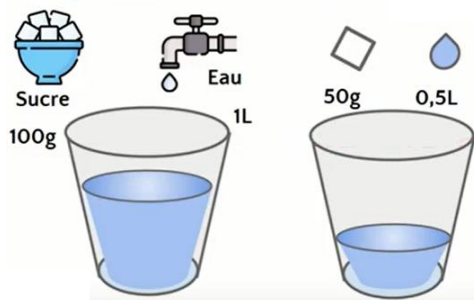
# RECAPITULATIF



## INTRODUCTION à la CONCENTRATION



On observe que pour un même volume d'eau, plus on ajoute de sirop de grenadine, plus le goût sera fort, et plus la couleur sera prononcée.  
Plus on ajoute du sirop de grenadine, plus la concentration en grenadine sera **GRANDE**

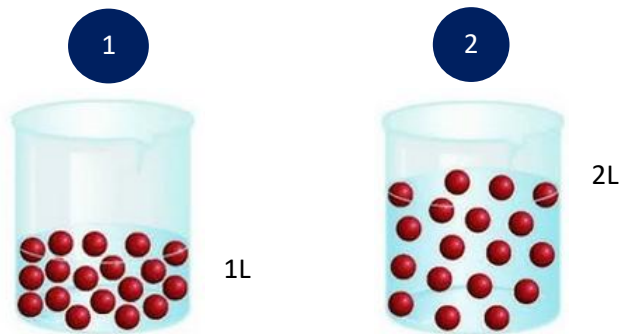



On constate qu'entre les 2 verres, → il y a deux fois moins de sucre dans le verre 2 que dans le verre 1

→ le volume du verre 2 est deux fois moins grand que celui du verre 1


On en déduit donc que la concentration en sucre dans les 2 verres est **identique**.


## Microscopiquement



Dans le récipient 1 : il y a **18**   
dans un volume  $V = 1 \text{ L}$

On peut dire qu'il y a **18** boules par **LITRE**

Dans le récipient 2 : il y a **18**   
dans un volume  $V = 2 \text{ L}$

Ce qui correspond à **9**   
dans un volume  $V = 1 \text{ L}$

On peut dire qu'il y a **9** boules par **LITRE**

Les 2 récipients n'ont pas la même **concentration en masse**.

## CONCENTRATION en MASSE de SOLUTE DISSOUS

La **CONCENTRATION EN MASSE** ou **TITRE MASSIQUE** d'un soluté en solution notée  $C_m$  ou  $T_m$  est le **RAPPORT** de la **MASSE** notée  $m_{\text{soluté}}$  de soluté dissout dans la solution par le **VOLUME** noté  $V_{\text{solution}}$  de la solution.

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

$g$   
 $g.L^{-1}$   
 $L$

$$m = C_m \times V$$

$$V = \frac{m}{C_m}$$

### Exemple

La concentration en masse en glucose  $t_m$  d'une solution de volume  $V_{\text{sol}} = 500 \text{ mL}$  contenant une masse  $m_{\text{glucose}} = 2,5 \text{ g}$  de glucose dissout est :

$$m_{\text{soluté}} = 2,5 \text{ g}$$

$$V_{\text{solution}} = 500 \text{ mL}$$

$$C_m = m / V_{\text{sol}} = 2,5 / (500 \times 10^{-3}) = 5 \text{ g.L}^{-1}$$

### Remarques

Les spécificités d'une solution (goût, couleur ...) sont en partie liées à la concentration en masse du soluté.

Plus la concentration en masse d'un soluté coloré est grande, plus la solution sera de couleur **FONCEE** plus le goût sera **PRONONCE** s'il s'agit d'un arôme dissout.



Attention :

Ne pas confondre concentration en masse d'un soluté et masse volumique d'une solution même si ces deux grandeurs s'expriment dans la même **UNITE !!**

FORMULES

MASSE VOLUMIQUE	CONCENTRATION EN MASSE
$\rho = \frac{m_{\text{solution}}}{V}$ <p>en g.L<sup>-1</sup>      en g      en L</p>	$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V}$ <p>en g.L<sup>-1</sup>      en g      en L</p>
<p>La masse volumique d'une substance concerne <b>la masse d'un ensemble</b></p>	<p>La concentration en masse concerne <b>la masse d'un soluté dans un ensemble</b></p>

IMAGES

--	--

La masse de soluté correspond à la masse de l'espèce chimique que l'on a dissoute dans le solvant, alors que la masse de solution représente la masse totale du mélange homogène.

Exemple

À 20 °C, une solution aqueuse de concentration en masse en saccharose  $t_m = 216,2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  a une masse volumique  $\rho_{\text{solution}} = 1\,081 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

Ces 2 valeurs sont bien différentes

CONCENTRATION MOLAIRE de SOLUTE DISSOUS

La concentration molaire d'une solution est **LA QUANTITE DE MATIERE DISSOUTE DANS 1 LITRE DE SOLUTION**

Elle est notée **C**

Son unité est **LE NOMBRE DE MOLE PAR LITRE**

noté **mol/L** (ou **mol.L<sup>-1</sup>**)

Elle se calcule avec la formule :

$$C = \frac{n}{V}$$

CONCENTRATION EN QUANTITÉ DE MATIÈRE (mol.L<sup>-1</sup>)      QUANTITÉ DE MATIÈRE (mol)      VOLUME (L)

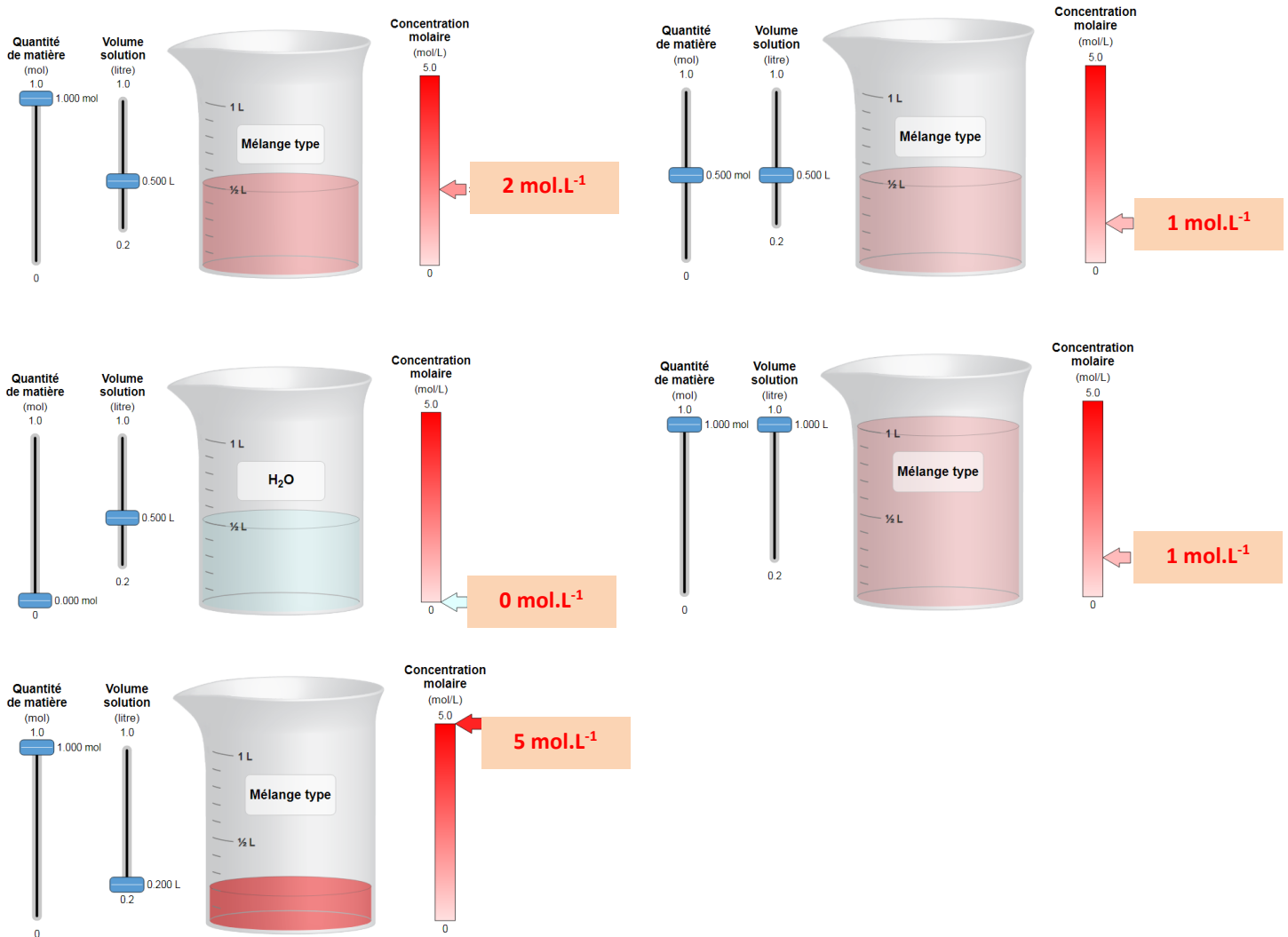


Animation : <https://www.lachimie.net/index.php?page=33#.X3Nlw8Izbc>

1) **Compléter** les phrases suivantes

- Pour une quantité de matière fixe, si je rajoute de l'eau et augmente ainsi le volume total : la concentration molaire **DIMINUE**
- Pour un volume fixe de solution, si j'augmente la quantité de matière : la concentration molaire **AUGMENTE**

2) Dans chaque cas représenté, **calculer** la concentration molaire de la solution en mol.L<sup>-1</sup>



RELATION entre CONCENTRATION MOLAIRE et CONCENTRATION MASSIQUE

RAPPELS

CONCENTRATION EN QUANTITÉ DE MATIÈRE	CONCENTRATION EN MASSE
$C = \frac{n}{V}$	$C_m = \frac{m}{V}$

**≠**

LIEN ENTRE CONCENTRATION MOLAIRE ET CONCENTRATION MASSIQUE

$$C = \frac{n}{V_s} \qquad n = \frac{m}{M}$$

$$C = \frac{m}{M \cdot V_s} \leftrightarrow C = \frac{m}{M \times V_s} \leftrightarrow C = \frac{C_m}{M}$$