

Physique Chimie



Je travaille seul en silence.

J'aide ou je suis aidé,
seul mon voisin m'entend.Je travaille en équipe sans
déranger personne.

1. Découvrir

Je consulte les ressources :

- ☐ Capsule
- ☐ Ressources à découvrir sur le site
<http://physchileborgne.free.fr>
- ☐ Activité du livre

Je mets en pratique :

- ☐ TP :



2. S'exercer

Je m'entraîne en réalisant les exercices :

Noter les exercices à faire

Je m'entraîne en ligne :

- ☐ Quiz :



3. Mémoriser

Je mémorise :

- ☐ Utiliser les cartes mentales (sur papier, à l'aide de FreeMind ou SimpleMindFree)
- ☐ Utiliser les fiches de cours.

Recommencer souvent en espaçant les séances pour une
mémorisation à long terme.

4. Se tester

Je vérifie que je maîtrise les objectifs du chapitre :

- ☐ Identifier le soluté et le solvant à partir de la composition ou du mode opératoire de préparation d'une solution.
- ☐ Distinguer la masse volumique d'un échantillon et la concentration en masse d'un soluté au sein d'une solution.
- ☐ Déterminer la valeur de la concentration en masse d'un soluté à partir du mode opératoire de préparation d'une solution par dissolution ou par dilution.
- ☐ Déterminer la valeur d'une concentration en masse et d'une concentration maximale à partir de résultats expérimentaux.

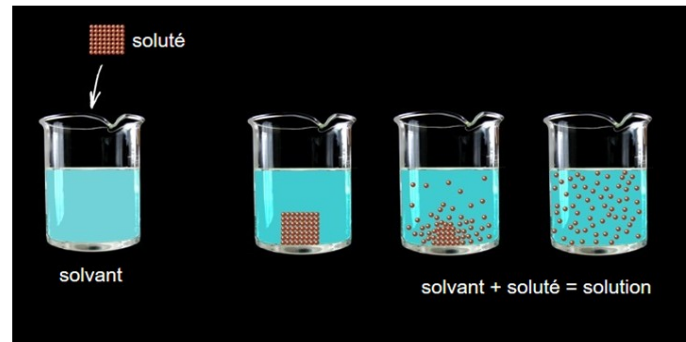
J'ai réalisé :

- ☐ Un compte rendu de TP
- ☐ Une rédaction complète d'exercice
- ☐ Un calcul
- ☐ Une carte mentale
- ☐ Un résumé de cours
- ☐ Des exercices du devoir surveillé de la session précédente

1. Vocabulaire

Une solution est un liquide contenant plusieurs constituants:

- Le constituant majoritaire est appelé **solvant**. Si le solvant est l'eau, la solution est appelée **solution aqueuse**.
- Le (ou les) composé(s) mis en solution est (sont) appelé(s) **soluté(s)**.
- Les espèces chimiques constituant le soluté sont dispersées uniformément parmi les molécules de solvant. Ces espèces sont soit des molécules soit des ions.



2. Concentration massique, Identification d'espèces chimiques dans un échantillon

Concentration en masse

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

m : masse de soluté (g)

V : volume de la solution (L)

C_m : concentration massique de la solution (g.L^{-1})

Exemple

Un volume $V=5,00\text{mL}$ de plasma sanguin contient une masse $m=0,500\text{mg}$ d'ions calcium. Quelle est la concentration massique en ions calcium de ce plasma?

Réponse: La concentration massique en ions calcium du plasma est $C_m = \frac{m}{V}$ Application numérique:

$$C_m = \frac{0,500 \times 10^{-3}}{5,00 \times 10^{-3}} = 1,00 \times 10^{-1} \text{ g.L}^{-1}$$

La solubilité d'un soluté est la quantité maximale de soluté qu'on peut dissoudre dans 1 L de solvant.

On parle alors de **solution saturée**.

$s(\text{saccharose}) = 2,0 \text{ kg/L}$ à 25°C $s(\text{sel alimentaire NaCl}) = 359 \text{ g kg/L}$ à 20°C

4. Pourcentage massique

Définition: Le pourcentage massique d'un soluté X en solution est le quotient de la masse de ce soluté dissoute dans un litre de solution par la masse d'un litre de solution.

$$p(X) = \frac{m(X)}{m}$$

$m(X)$: masse de soluté (g) X

m : masse de la solution (g)

$p(X)$: pourcentage massique de l'espèce X

Exemple

Un sérum physiologique contient 0,90% de chlorure de sodium. Quelle est la concentration massique en chlorure de sodium de ce sérum?

Réponse: Soit $m(\text{NaCl})$ la masse de chlorure de sodium contenue dans un litre de solution (la masse d'un litre de solution est d'environ 1000g).

$$0,90 \times 10^{-2} = \frac{m(\text{NaCl})}{1000} \quad (0,90\% \text{ s'écrit } 0,90 \times 10^{-2})$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,90 \times 10^{-2} \times 1000 = 9,0\text{g}$$

La concentration massique en chlorure de sodium du sérum est $C_m = \frac{m(\text{NaCl})}{V}$ Application numérique:

$$C_m = \frac{9,0}{1} = 9,0 \text{ g.L}^{-1}$$

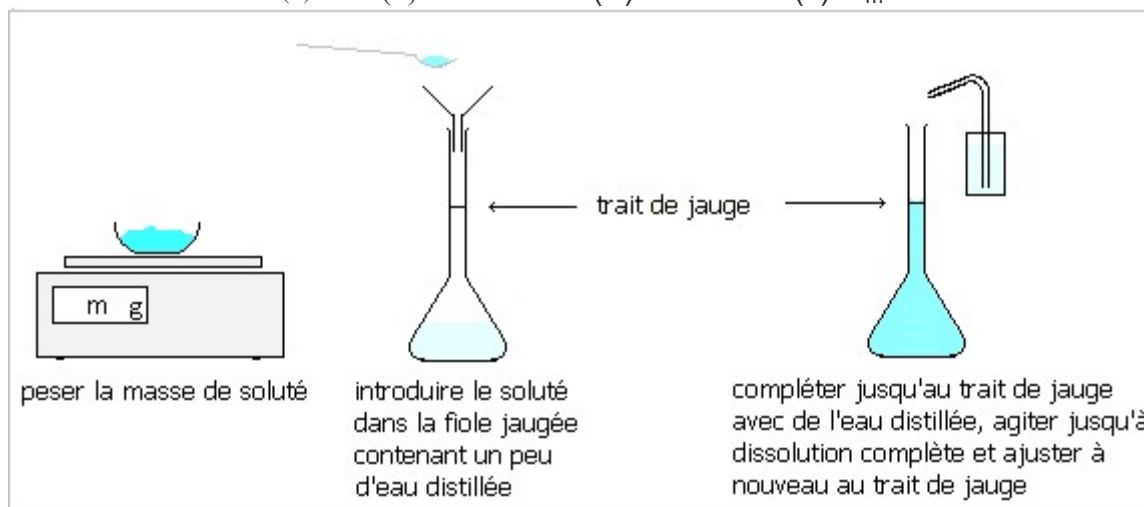
Préparation des solutions aqueuses

1. Par mise en solution d'un solide

Soit à préparer un volume V d'une solution contenant l'espèce X , à la concentration massique c_m . Il faut, en général, déterminer la masse de l'espèce X à peser.

Soit $m(X)$ cette masse.

$$c_m = \frac{m(X)}{V} \Leftrightarrow m(X) = c_m \times V \quad c_m = \frac{m(X)}{V} \Leftrightarrow m(X) = c_m \times V$$



2. Par dilution d'une solution (la solution fournie est en général appelée solution mère)

On prélève un volume V_0 de la solution mère de concentration C_{m0} que l'on dilue avec de l'eau distillée pour obtenir une solution diluée de volume V_1 et de concentration désirée C_{m1}

Détermination du volume V_0 à prélever

La masse de soluté X contenue dans le volume V_0 est $m(X) = C_{m0} \times V_0$

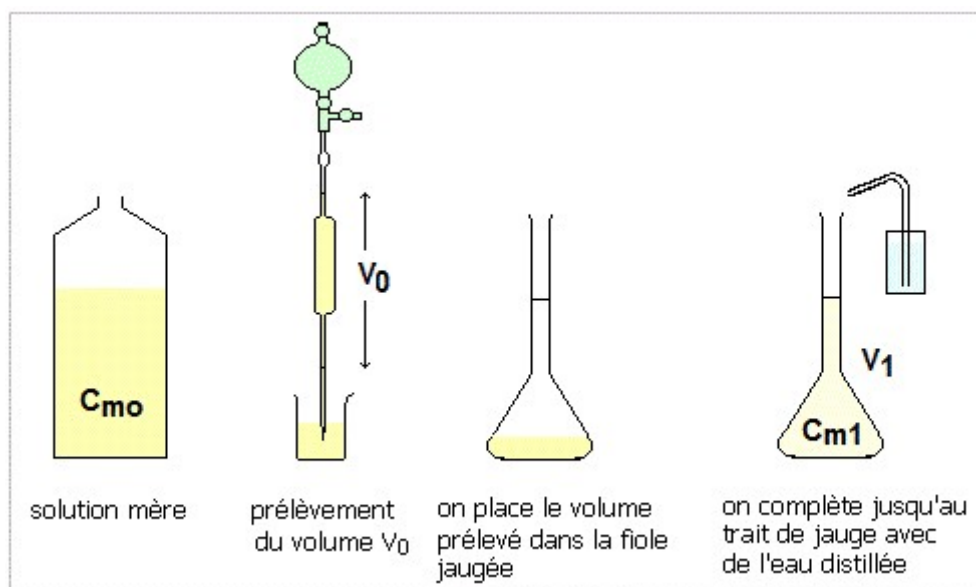
Cette masse se retrouve dans la solution après dilution. Cela traduit la conservation de la matière. Il en résulte que $m(X) = C_{m1} \times V_1$

On en déduit la relation suivante (qu'on appellera par la suite formule de dilution ou équation de conservation de la matière):

$$C_{m0}V_0 = C_{m1}V_1$$

Le volume à prélever est $V_0 = \frac{C_{m1} \times V_1}{C_{m0}}$

Opérations à effectuer



3. Dosage par étalonnage

Définition

Doser une espèce chimique dans une solution consiste à déterminer sa concentration molaire c

Principe

Le **dosage par étalonnage** est une technique utilisée lorsque l'espèce en solution est colorée.

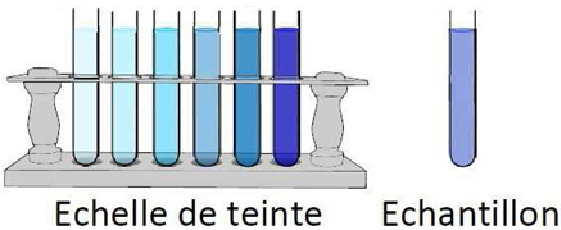
On connaît les concentrations des solutions de la gamme étalon.

On compare la couleur de l'échantillon à l'échelle de teinte.

On en déduit sa concentration.



Echelle de teinte



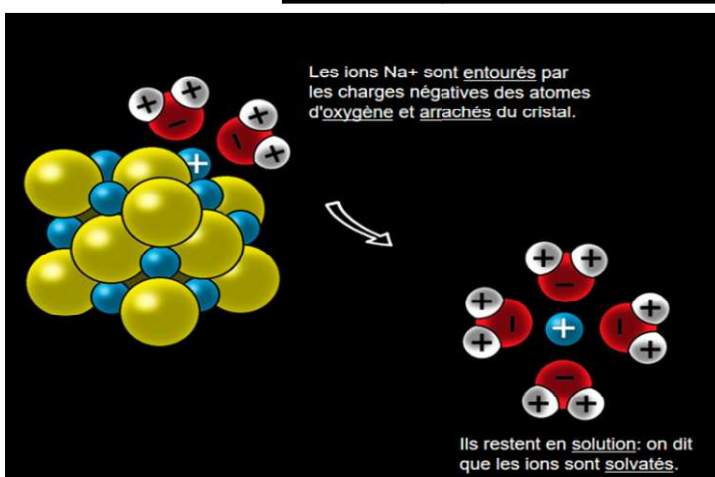
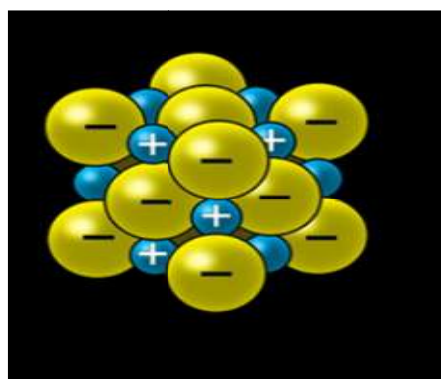
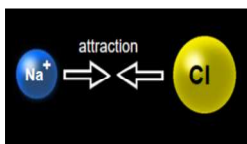
Plus la concentration est élevée, plus la couleur est soutenue.

La concentration est proportionnelle à l'intensité de la couleur.

Exemple : La concentration en sels d'une bouteille d'eau minérale est exprimée en mg/l (milligrammes de soluté par litre de solution)

Composants caractéristiques (mg/l)	
Calcium	115
Magnésium	40
Sodium	19,9
Potassium	1,8
Bicarbonates	306
Chlorures	11,5
Nitrates	1,8
Sulfates	221
Fluorures	1,4
Minéralisation totale	718

Exemple : La teneur en matière grasse (Fett) dans la crème se mesure en % poids. Cette double crème contient 450 g / Kg soit 45% du poids (et non du volume).



Applications.

QCM : Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

	Énoncé	A	B	C	Réponse
1	Dans une solution aqueuse de diiode	Le soluté est l'eau	Le solvant est l'eau	Le soluté est le diiode	BC
2	Une solution aqueuse est saturée lorsque :	Le soluté est totalement dissous	Il reste du soluté non dissous	Il y a autant de soluté que de solvant	B
3	Un ampoule contient du gluconate de magnésium à 5,0 mg / L. Cette valeur est :	Une concentration massique	Une concentration molaire	Une masse molaire	A
4	Une solution de volume 0,10 L contient 0,50 g de saccharose dissous. La concentration massique en saccharose est :	0,50 g / L	5,0 g / L	50 g / L	B
5	Une solution de volume 500 mL contient 500 mmol de saccharose. La concentration molaire en saccharose est :	1,00 mol / L	100 mol / L	0,100 mol / L	A
6	Les deux solutions de diiode ci-dessous ont même teinte 	Elles ont la même concentration molaire	Elles contiennent la même quantité de matière	Elles ont la même concentration massique	AC
7	La verrerie ci-dessous est : 	Une pipette graduée	Une pipette jaugée	Une fiole jaugée	B
8	Pour préparer 1,0 L d'une solution de permanganate de potassium (solide de masse molaire 158 g / mol) à la concentration molaire 0,10 mol / L, il faut peser une masse de :	1,58 g	15,8 g	0,158 g	B
9	Une solution mère de concentration molaire $C_0 = 2,0 \text{ mol / L}$ est diluée 5 fois. La concentration C_1 de la solution fille est :	$C_1 \approx 10 \text{ mol / L}$	$C_1 \approx 2,5 \text{ mol / L}$	$C_1 \approx 0,40 \text{ mol / L}$	C
10	Pour diluer précisément 10 fois une solution mère, on peut utiliser :	Une fiole jaugée de 100,0 mL et une pipette jaugée de 10,0 mL	Un bécher de 100 mL et une pipette graduée de 10,0 mL	Une fiole jaugée de 200,0 mL et une pipette jaugée de 20,0 mL	AC