



b) Déterminer l'expression littérale de la masse  $m'$  du sel dissout dans l'eau à la saturation.

c) Calculer la masse  $m'$ .

d) Dédire la masse  $m_1$  du sel qu'il faut ajouter à la solution (S) pour obtenir une solution saturée de volume  $V = 100\text{mL}$ .

### Exercice N°2 :

Ecrire vrai ou faux devant chaque expression :

- A une température et pour un solvant donné, tout soluté se distingue par une solubilité bien déterminée .....
- L'unité de mesure de la solubilité et la même que celle de la concentration .....
- La solution saturée est la solution qui peut dissoudre davantage de soluté. ....
- Si  $C < \mathcal{S}$  alors la solution aqueuse est saturée .....
- A même température, si  $C = \mathcal{S}$  alors la solution est saturée .....
- La solubilité du sel de cuisine dans l'eau à  $25^\circ\text{C}$  est  $\mathcal{S} = 360\text{g.L}^{-1}$ , cela veut dire qu'on peut dissoudre plus que 360g de sel dans un litre de cette solution.

### Exercice N°3:

On veut préparer une solution aqueuse saturée de sulfate de cuivre de volume  $V=150\text{mL}$ .

1) Donner l'expression qui permet de calculer la masse  $m$  de soluté qu'il faut dissoudre en fonction de  $\mathcal{S}$  et de  $V$ .

2) Calculer la masse de soluté dissout dans cette solution sachant que la solubilité du sulfate de cuivre dans l'eau est égale à  $\mathcal{S} = 316\text{g.L}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ .

### Exercice N°4:

Ayant à sa disposition 18g de sel de cuisine, Ahmed veut préparer une solution saturée.

Quel doit être le volume de la solution pour qu'elle soit saturée à la suite de la dissolution des 18g de sel ?

.....  
.....





## Leçon 6: La solubilité

### Résumé du cours :

A une température déterminée, toute solution aqueuse d'un soluté donné, qui ne permet pas de dissoudre davantage de ce soluté est une solution aqueuse saturée.

• Définition de la solubilité :

La concentration  $C_s$  de la solution saturée obtenue à une température donnée est appelée solubilité et elle est notée  $\mathcal{S}$ .

L'unité de mesure de la solubilité est la même que celle de la concentration.

• Comment savoir si une solution est saturée ou non ?

On peut comparer la concentration de la solution à la solubilité dans les mêmes conditions de température.

Si  $C = \mathcal{S}$  alors la solution est saturée.

Si  $C < \mathcal{S}$  alors la solution est non saturée.

N.B : à une température donnée la valeur de la concentration ne peut pas dépasser la solubilité.

\* Pour un solvant donné et à une température déterminée chaque soluté a une solubilité qui le distingue des autres.

Exemples :

La solubilité du sel de cuisine à  $25^\circ\text{C}$  est  $\mathcal{S} = 360\text{g.L}^{-1}$ . C'est-à-dire qu'on ne peut pas dissoudre plus que 360g de sel dans un litre d'eau à  $25^\circ\text{C}$ .

• La solubilité du sulfate de cuivre anhydre dans l'eau à  $25^\circ\text{C}$  est  $\mathcal{S} = 316\text{g.L}^{-1}$

• La solubilité du sucre dans l'eau à  $25^\circ\text{C}$  est  $\mathcal{S} = 2040\text{g.L}^{-1}$ .

### Exercices d'application :

#### Exercice N°1 :

A  $25^\circ\text{C}$  on a une solution (S) de sel de cuisine de volume  $V = 100\text{mL}$  et dont la masse du soluté est  $m = 15\text{g}$ .

1) Calculer la concentration de la solution (S).

.....

2) Sachant que la solubilité du sel de cuisine est  $\mathcal{S} = 360\text{g.L}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ .

Montrer que cette solution (S) est non saturée.

.....

3) Donner la concentration de la solution à la saturation.

.....





On donne : La solubilité du sulfate de cuivre dans l'eau à la température de l'expérience.  $S = 360\text{g.L}^{-1}$ .

**Exercice N°5:**

1) Donner la définition d'une solution.

2) On considère une solution aqueuse de sel de cuisine ( $S_1$ ) de concentration  $C_1 = 220\text{g.L}^{-1}$  et dans laquelle la masse de sel dissoute est 24g.

a) Préciser le solvant et le soluté. Justifier la réponse.

b) Calculer le volume d'eau nécessaire à la préparation de cette solution. On admettra que le volume de l'eau est pratiquement égal au volume de la solution.

3) Calculer le volume d'eau qu'il faut ajouter à la solution ( $S_1$ ) pour obtenir une solution ( $S_2$ ) de concentration  $C_2 = 120\text{g.L}^{-1}$ .

4) Sachant que la solubilité du sel dans les conditions de l'expérience est  $S = 360\text{g.L}^{-1}$  calculer la masse de sel qu'il faut ajouter à la solution  $S_2$  pour qu'elle soit saturée.

**Exercice N°6:**

On dissout une masse  $m_1 = 30\text{g}$  de chlorure de Baryum dans l'eau pour obtenir une solution ( $S_1$ ) de volume  $V_1 = 100\text{mL}$ .

1) Préciser le soluté et le solvant.

2) Calculer en  $\text{g.L}^{-1}$  la concentration  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ).

3) On ajoute une quantité de chlorure de baryum à la solution ( $S_1$ ) pour obtenir une solution ( $S_2$ ).

a) Calculer en  $\text{g.L}^{-1}$  la concentration  $C_2$  de la solution ( $S_2$ ).

b) Comparer  $C_1$  et  $C_2$ . Que peut-on déduire ?





4) A  $20^{\circ}\text{C}$  la solubilité du chlorure de baryum est égale à  $S = 357\text{g.L}^{-1}$

a) Montrer que la solution ( $S_2$ ) est non saturée.

b) Calculer la masse  $m_3$  dissoute dans 100mL d'une solution saturée de chlorure de baryum.

c) Calculer la masse  $m_4$  de chlorure de baryum qu'il faut ajouter à la solution ( $S_1$ ) pour qu'elle soit saturée à  $20^{\circ}\text{C}$ .

d) Déduire la masse  $m_5$  de chlorure de baryum qu'il faut ajouter à la solution ( $S_2$ ) pour qu'elle soit saturée à  $20^{\circ}\text{C}$ .

### QCM

Cocher la proposition correcte :

1) La solubilité est égale à :

- ☐ La concentration de la solution.
- ☐ La concentration de la solution à la saturation.
- ☐ La masse de soluté à la saturation.

2) A  $40^{\circ}\text{C}$  la solubilité du chlorure de sodium dans l'eau est  $366\text{g.L}^{-1}$  cela signifie que la masse de chlorure de sodium dissout dans un demi litre de la solution de chlorure de sodium saturée est :

- ☐ 183g
- ☐ 366g
- ☐ 120g

3) La solubilité du sucre dans l'eau à  $20^{\circ}\text{C}$  est  $2040\text{g.L}^{-1}$ . On ajoute à  $20^{\circ}\text{C}$ , 30g de sucre à une solution de sucre saturée. Sa concentration devient égale à :

- ☐  $C_1 = 2040\text{ g.L}^{-1}$
- ☐  $C_2 = 1020\text{ g.L}^{-1}$
- ☐  $C_3 = 2070\text{ g.L}^{-1}$

4) On ajoute à une solution saturée 250mL de solvant, la solution obtenue devient :

- ☐ Saturée et ne peut dissoudre plus de soluté
- ☐ Le volume de la solution augmente mais la solution reste saturée.
- ☐ Non saturée car sa concentration devient inférieure à la solubilité.





**Exercices d'application :**

**Exercice N°1 :**

1) Définir une solution.

.....

2) Préciser les deux constituants d'une solution.

.....

3) A quelle condition une solution est dite aqueuse ?

.....

**Exercice N°2:**

On mélange 3g de sulfate de cuivre anhydre avec 200mL d'eau pure on obtient un mélange liquide homogène.

1)a) Montrer que toute la quantité de sulfate de cuivre est dissoute.

.....

b) Déduire que le mélange obtenu est une solution.

.....

2) Préciser le solvant et le soluté dans cette solution.

.....

**Exercice N°3:**

On mélange 30mL d'un sirop de menthe avec 200mL d'eau pure on obtient un mélange liquide homogène.

1) Préciser le solvant et le soluté. Justifier la réponse.

.....

.....

2) Nommer la solution obtenue.

.....

**Exercice N°4:**

1) Donner le nom d'un gaz qui se dissout facilement dans l'eau..

.....

2) Décrire une expérience qui illustre cette dissolution.

.....

3) Nommer la solution obtenue.

.....





## Leçon 4: La dissolution dans l'eau

### Résumé du cours :

Une solution est constituée d'un soluté et d'un solvant.

- La solution est un mélange liquide homogène.
- Si le solvant est l'eau la solution est dite aqueuse.
- Le phénomène physique qui a permis d'obtenir la solution est appelé dissolution.

Distinguer le soluté et le solvant :

- Lorsqu'on dissout un solide dans un liquide on obtient une solution telle que :
  - Le soluté est le solide.
  - Le solvant est le liquide.

Exemples :

Soluté	Solvant	Solution
Sucre	L'eau	Solution aqueuse de sucre
Sel de cuisine	L'eau	Solution aqueuse de sel de cuisine
Café en poudre	L'eau	Solution aqueuse de café

- Si on obtient une solution en mélangeant deux liquides alors le solvant est le liquide qui a le plus grand volume. Le soluté est le liquide qui a le plus petit volume.

Exemples :

On mélange 30 mL d'alcool avec 100mL d'eau on obtient une solution dans laquelle l'eau est le solvant et l'alcool est le soluté. La solution est nommée solution aqueuse d'alcool.

Si en mélangeant un liquide et un gaz on obtient un mélange liquide homogène : le gaz joue le rôle de soluté le liquide joue le rôle de solvant.

Exemple :

Une boisson gazeuse contient un gaz dissout dans l'eau, le gaz représente le soluté et l'eau joue le rôle de solvant.

La masse se conserve au cours de la dissolution cela signifie que la somme de la masse du soluté et de la masse du solvant est égale à la masse de la solution.





## QCM

Cocher la proposition correcte :

1) On obtient une solution aqueuse si on a :

- ☐ Un liquide homogène
- ☐ Un mélange liquide homogène
- ☐ Un mélange hétérogène contenant de l'eau.
- ☐ Un mélange liquide homogène dont le solvant est l'eau.

2) Dans une solution aqueuse de sucre :

- ☐ Le solvant est l'eau car son volume est supérieur à celui du sucre.
- ☐ Le soluté est l'eau et le sucre est le solvant.
- ☐ Le solvant est l'eau et le soluté est le sucre.

3) L'opération qui permet d'obtenir une solution est nommée :

- ☐ Fusion
- ☐ Solubilité
- ☐ Dissolution

4) Le soluté est :

- ☐ Toujours l'état solide
- ☐ A l'état liquide ou à l'état solide seulement.
- ☐ A l'état solide ou à l'état liquide ou à l'état gazeux.





## Leçon 5: Concentration d'une solution aqueuse

### Résumé du cours :

- La concentration d'une solution est donnée par la masse du soluté dans un litre de solution.
- La concentration est notée  $C$ .
- La concentration se calcule en utilisant l'expression  $C = \frac{m}{V}$  où :
  - $m$  représente la masse du soluté.
  - $V$  représente le volume de la solution.
  - En exprimant la masse en gramme et le volume en litre, la concentration s'exprime en gramme par litre (notée  $g \cdot L^{-1}$ ).

$$g \cdot L^{-1} \leftarrow C = \frac{m}{V} \begin{matrix} \rightarrow g \\ \rightarrow L \end{matrix}$$

N.B : On peut exprimer la concentration en d'autres unités comme le  $g \cdot mL^{-1}$  ou le  $mg \cdot L^{-1}$ .

Exemple : La concentration d'une solution aqueuse de sel de cuisine (chlorure de sodium) est  $C = 230g$  de sel dans un litre de solution.

- A volume constant la concentration de la solution augmente lorsque la masse de soluté augmente.

Exemple :

On dissout 3 g de sel dans 100mL d'eau pure : la concentration de la solution est égale à  $C_1 = 30g \cdot L^{-1}$ .

- On dissout 5g de sel dans 100mL d'eau pure : la concentration de la solution est égale à  $C_2 = 50g \cdot L^{-1}$

- Pour une masse de soluté constante la concentration de la solution diminue lorsque son volume augmente.

Exemple : On dissout 4g de sulfate de cuivre dans 100mL d'eau pure. La concentration de la solution est  $C_1 = 40g \cdot L^{-1}$  en ajoutant 100mL d'eau à la solution la concentration de la solution devient  $C_2 = 20g \cdot L^{-1}$

N.B : Pour une solution de concentration  $C$ , la concentration de tout échantillon de cette solution est aussi égale à la concentration  $C$  de la solution mère.





### Exercices d'application :

#### Exercice N°1 :

On considère dans les mêmes conditions de température et de pression 3 solutions de sucre. Les masses de soluté et les volumes de solvant sont indiqués dans le tableau suivant :

Numéro de la solution	1	2	3
Masse de soluté	$m_1$	$m_2 = m_1$	$m_3 > m_1$
Volume du solvant	$V_1$	$V_2 = 2 \cdot V_1$	$V_3 = V_1$
Concentration de la solution	$C_1$	$C_2$	$C_3$

Classer les solutions 1, 2 et 3 par ordre de concentration croissante.

.....

.....

.....

#### Exercice N°2 :

1) Ecrire vrai ou faux devant chacune des propositions suivantes :

- Dans une solution aqueuse l'eau est le solvant. ....
- Dans une solution aqueuse constituée de deux corps liquides, le liquide qui a le plus grand volume est le solvant et celui qui a le plus petit volume est le soluté ..... .
- L'opération qui a permis d'obtenir la solution est appelée concentration ..... .
- Le symbole de la concentration est S ..... .
- A volume constant la concentration est une grandeur qui diminue lorsque la masse du soluté augmente ..... .
- L'expression de la concentration est  $C = m \cdot V$  ..... .
- Le soluté est toujours à l'état solide ..... .
- On peut calculer la concentration d'une solution aqueuse en gramme par litre notée  $g \cdot L^{-1}$  ..... .

2) Corriger les expressions fausses dans la question 1)

.....

.....

#### Exercice N°3 :

On considère une solution aqueuse de sel  $S_1$  de concentration  $C_1 = 300 g \cdot L^{-1}$  et de volume  $V_1 = 500 mL$  à  $25^\circ C$ .

1) Préciser le soluté et le solvant.

.....





2) Donner l'expression de la concentration  $C_1$  et préciser la signification de chaque symbole utilisé.

3) Dédire l'expression de la masse de sel dissout  $m_1$  en fonction de  $V_1$  et de  $C_1$ .

4) Calculer la masse  $m_1$  de sel dissout dans la solution  $S_1$ .

5) Ahmed rajoute 2g de sel dans la solution  $S_1$  et après agitation il obtient une solution aqueuse de sel notée  $S_2$ .

a) Préciser la masse de sel dissout dans la solution  $S_2$ .

b) Comparer la concentration de la solution  $S_1$  et la concentration de la solution  $S_2$  sachant que le volume de la solution  $S_2$  est  $V_2 = 500\text{mL}$ .

c) Calculer la concentration de la solution  $S_2$ .

#### Exercice N°4 :

Ton petit frère insiste à boire du thé avec la famille. ta mère ajoute de l'eau dans son verre.

1) Préciser l'intérêt de l'opération réalisée par la mère en comparant la concentration avant et après l'ajout de l'eau.

2) Expliquer pourquoi on ajoute de l'eau aux solutions concentrées de sirops comme le sirop du grenadine par exemple avant de les consommer.

#### Exercice N°5 :

Au cours d'une séance de travaux pratiques on prépare un volume  $V = 240\text{mL}$  d'une solution de chlorure de cobalt notée (S), en dissolvant une masse de soluté  $m = 76,8\text{g}$ .

1) Préciser le solvant et le soluté.





2) Qu'appelle-t-on l'opération qui a permis d'obtenir cette solution.

3) a) Donner l'expression de la concentration C.

b) Calculer en  $g \cdot L^{-1}$  la concentration de cette solution.

4) On partage la solution S sur deux béchers.

La solution contenue dans le premier bécher est notée  $S_1$ , et celle contenue dans le deuxième bécher est notée  $S_2$ .

a) Déterminer le volume  $V_1$  de la solution  $S_1$  sachant que le volume de la solution  $S_2$  est égale à  $2 V_1$ .

b) Déduire le volume  $V_2$  de la solution  $S_2$ .

5) Sachant que la concentration de la solution ( $S_2$ ) est  $C_2 = 320 g \cdot L^{-1}$ :

a) Donner la masse du soluté dans la solution  $S_2$ .

b) Déduire la masse du soluté dans la solution  $S_1$ .

c) Calculer la concentration de la solution  $S_1$ .

d) Comparer les concentrations des solutions S ;  $S_1$  ;  $S_2$ .

#### Exercice N°6 :

Ahmed prépare une solution aqueuse en mélangeant 6g de sulfate de cuivre anhydre avec une quantité d'eau.

1) Nommer la solution obtenue par Ahmed.

2) Calculer la concentration de cette solution sachant que son volume est 300mL.

3) a) Calculer la masse du solvant sachant que sa masse volumique est  $\rho = 1 g \cdot cm^{-3}$

b) Calculer la masse totale de la solution en justifiant la réponse.





### Exercice N°7 :

Le médecin demande à son patient de faire des analyses médicales pour déterminer la concentration du fer dans le sang.

Montrer comment l'analyse d'un échantillon de sang du malade permet au biologiste de déterminer la concentration demandée.

.....

### QCM

Cocher la proposition correcte :

1) L'expression du volume de la solution est :

☐  $V = C \times m$

☐  $V = \frac{m}{C}$

☐  $V = \frac{C}{m}$

2) Sur une bouteille d'eau minérale est écrit : concentration du sodium  $C = 56 \text{ mg.L}^{-1}$ .  
La concentration du sodium dans un échantillon de cette eau de volume 0,5mL est :

☐  $28 \text{ mg.L}^{-1}$

☐  $112 \text{ mg.L}^{-1}$

☐  $56 \text{ mg.L}^{-1}$

3) On ajoute à une solution de sucre de volume 100mL et de concentration  $C = 300 \text{ g.L}^{-1}$  une quantité d'eau de volume 100mL. On obtient une solution de sucre de volume 200mL et de concentration  $C_2$  égale à :

☐  $C = 300 \text{ g.L}^{-1}$

☐  $600 \text{ g.L}^{-1}$

☐  $\frac{C}{2} = 150 \text{ g.L}^{-1}$

4) En ajoutant une quantité de solvant à une solution donnée :

☐ La concentration de la solution et la masse du soluté augmentent.

☐ La masse du soluté reste constante alors que le volume de la solution augmente.

☐ La masse du soluté et le volume de la solution augmentent.





## Leçon 9: La molécule et le corps pur moléculaire

### Résumé du cours :

- Un corps pur est constitué d'une seule matière.
- Un corps pur moléculaire est constitué de molécules identiques.
- Un corps pur moléculaire est constitué d'un seul type de molécules.

#### Exemples :

L'eau pure est constituée de molécules d'eau.

Dans le gaz dioxygène pur on ne trouve que des molécules de dioxygène.

Dans le sucre pur on ne trouve que des molécules de sucre.

- La molécule d'un corps pur diffère de celle d'un autre pur et elle caractérise le corps pur.

#### Exemple :

La molécule d'eau est différente de celle du dioxygène.

- Au cours d'un changement d'état physique la matière se conserve par conséquent :

La molécule d'un corps pur reste la même.

Au cours d'un changement d'état physique, les molécules d'un corps pur moléculaire s'organisent autrement.

#### Exemples :

A l'état solide les molécules d'un corps pur moléculaire sont ordonnées et restent accolées et elles sont en perpétuelle vibration.

La distance entre deux molécules reste constante au cours du temps.

-A l'état liquide, les molécules d'un corps pur moléculaire sont accolées et stratifiées, elles glissent les unes contre les autres en mouvement désordonné.

-A l'état gazeux, les molécules d'un corps pur moléculaire sont éloignées les unes des autres et elles sont en mouvement totalement désordonné et c'est pour cela qu'elles occupent tout l'espace qu'on lui offre.

### Exercices d'application :

#### Exercice N°1 :

1) Ecrire vrai ou faux devant chaque proposition :

- a) Le corps pur moléculaire est constitué d'au moins deux types de molécules .....
- b) Tous les corps purs gazeux sont constitués du même type de molécules .....
- c) Tout corps pur moléculaire est constitué d'un type de molécules qui le distingue des autres corps purs. ....
- d) La solution aqueuse de sucre est un mélange homogène, donc elle est constituée d'un seul type de molécules. ....





e) Au cours d'un changement d'état physique d'un corps pur moléculaire le type des molécules change mais l'ordre et la distance qui les sépare ne change pas. ....

2) Reprendre les expressions fausses de la question 1) et les corriger.

.....  
.....

### Exercice N°2 :

Relier par une flèche l'état physique à la description correspondante :

A l'état gaz

les molécules sont accolées et ordonnées

A l'état solide

les molécules sont accolées et désordonnées

A l'état liquide

les molécules sont éloignées et désordonnées

### Exercice N°3 :

On dispose de deux béchers numérotés ① et ②. Le bécher N°1 contient 3g de sucre et le bécher numéro ② contient 3g d'eau.

1) Donner la définition d'un corps pur moléculaire.

.....  
2) De quoi sont constituées l'eau et le sucre ?

.....  
3) Sachant que la masse d'une molécule d'eau est  $2,99 \cdot 10^{-26}$  g, calculer le nombre de molécules d'eau contenues dans le bécher N°2.

.....  
4) Montrer que le nombre de molécules de sucre est différent de celui contenu dans 3g d'eau.

.....  
5) On mélange le contenu des deux béchers.

a) Est-ce qu'on obtient un corps pur ? Justifier la réponse.

.....  
.....

b) Préciser le nombre de molécules d'eau dans le mélange obtenu.

.....  
c) Comparer le nombre de molécules de sucre dans le bécher N°1 au nombre de molécules de sucre dans le mélange.

.....  
6) On ajoute au mélange obtenu 1g de sucre. Préciser les molécules qui changent de nombre.

.....





## QCM

Cocher la proposition correcte parmi celles qui sont proposées :

1) L'air dans la nature est composé :

- ☐ D'un seul type de molécules.
- ☐ De plusieurs molécules différentes.
- ☐ De deux molécules différentes seulement.

2) Le mélange :

- ☐ Est un corps pur moléculaire s'il est homogène.
- ☐ Est composé d'au moins deux molécules différentes.
- ☐ Est toujours composé de molécules identiques.

3) Au cours de la solidification de l'eau :

- ☐ La distance qui sépare les molécules d'eau augmente
- ☐ Ses molécules s'accrochent et s'ordonnent.
- ☐ Ses molécules occupent tout l'espace offert.

4) La matière à l'état gazeux n'a pas de volume propre car :

- ☐ On ne peut pas mesurer son volume
- ☐ Ses molécules occupent tout l'espace offert.
- ☐ Tous les gaz ont seulement une masse.





## Leçon 7: Les facteurs dont dépend la solubilité

### Résumé du cours :

- La solubilité varie avec la température, le solvant et le soluté.
- Dans un solvant donné et à une certaine température chaque soluté est caractérisé par une solubilité bien déterminée.
- A une température donnée la solubilité d'un soluté varie avec la nature du solvant.
- Dans un solvant donné la solubilité d'un soluté varie avec la température.

### Exercices d'application :

#### Exercice N°1 :

A  $20^{\circ}\text{C}$  on obtient une solution saturée en dissolvant  $m = 90\text{g}$  de chlorure de sodium dans  $250\text{mL}$  d'eau pure.

1) Calculer en gramme par litre la concentration de cette solution.

.....

2) Déduire la solubilité du chlorure de sodium à  $20^{\circ}\text{C}$ . Justifier la réponse.

.....

3) A la même température, on ajoute à cette solution une masse  $m_2 = 3\text{g}$  de chlorure de sodium.

Préciser la nature du mélange obtenu. Justifier la réponse.

.....

4) En chauffant le mélange à  $60^{\circ}\text{C}$  on obtient une solution de chlorure de sodium.

a) Calculer la concentration de cette solution sachant que le volume de la solution reste égal à  $V = 250\text{mL}$ .

.....

b) Sachant que la solubilité du chlorure de sodium dans l'eau à  $60^{\circ}\text{C}$  est  $373\text{g.L}^{-1}$ .

Préciser si la solution obtenue est saturée ou non. Justifier la réponse.

.....

5) a) Calculer à  $60^{\circ}\text{C}$  la masse de chlorure de sodium dissoute dans un volume  $V = 250\text{mL}$  de cette solution à la saturation.

.....

.....





b) Déduire la masse de chlorure de sodium qu'il faut ajouter au mélange précédent pour obtenir une solution aqueuse saturée à 60°C.

.....  
.....

### Exercice N°2 :

1) Citer les facteurs qui agissent sur la solubilité.

.....

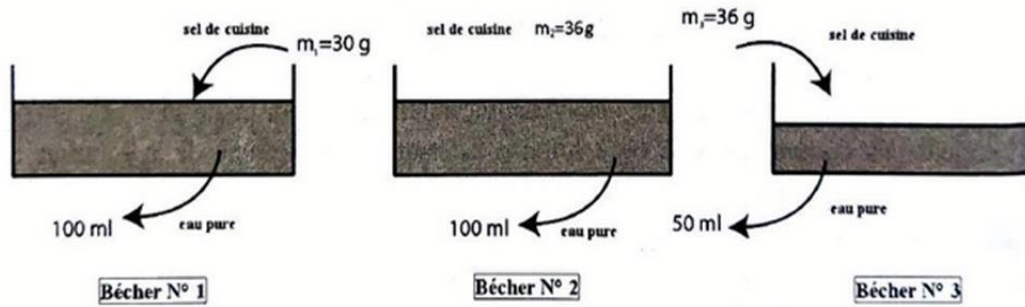
2) A une température donnée un mélange hétérogène est constitué d'une phase liquide (solution de chlorure de sodium) et d'une phase solide (constituée du chlorure de sodium non dissout dans l'eau.)

Proposer deux méthodes qui permettent d'homogénéiser le mélange précédent en précisant à chaque fois le facteur qui agit sur la solubilité et si la solubilité du chlorure de sodium varie.

.....  
.....  
.....

### Exercice N°3:

A 20°C on réalise les expériences schématisées ci-dessous :



1) La solution contenue dans le bécher N°2 est saturée.  
Déduire à 20°C la solubilité du chlorure de sodium.

.....

2) a) Montrer la solubilité du chlorure de sodium contenu dans le bécher N°1 est égale à la solubilité du chlorure de sodium contenu dans le bécher N°2.

.....

b) Déduire que la solution dans le bécher N°1 est non saturée.

.....





3a) Préciser la nature du mélange obtenu dans le bécher N°3. Justifier la réponse.

.....  
.....  
.....

b) Pour que le mélange contenu dans le bécher N°3 soit homogène on peut lui ajouter une quantité suffisante d'eau pure ou le chauffer.

Préciser parmi les deux solutions celle qui change la valeur de la solubilité du sel de cuisine dans l'eau.

.....  
.....

### QCM

Cocher la proposition correcte :

1) Chaque soluté a une solubilité dans l'eau :

- ☐ Egale à  $120\text{g.L}^{-1}$
- ☐ Qui le distingue des autres solutés à une température donnée
- ☐ Qui augmente avec la température

2) La solubilité ne change que si on :

- ☐ Change le soluté
- ☐ Change le solvant ou le soluté ou la température
- ☐ Change la température.

3) La solubilité d'un soluté donné :

- ☐ Augmente lorsque la concentration augmente
- ☐ Diminue lorsque la concentration augmente
- ☐ Ne varie pas en fonction de la concentration à température donnée.

4) Soit à une même température, 3 solutions aqueuses de sulfate de cuivre de concentrations différentes.

La valeur de la solubilité du sulfate de cuivre dans l'eau à cette température.

- ☐ Est la même pour chacune des 3 solutions.
- ☐ Varie selon la concentration de la solution.
- ☐ Est égale à la plus petite valeur des trois concentrations.





## Leçon 8: Structure discontinue de la matière

### Résumé du cours :

- La matière est divisible.
- La divisibilité de la matière est limitée par la plus petite particule qui conserve ses propriétés appelée : molécule.

#### Exemples :

- La plus petite particule obtenue en divisant l'eau tout en conservant ses propriétés est la molécule d'eau.
- La plus petite particule obtenue en divisant le sucre, tout en conservant ses propriétés est appelée : molécule de sucre.
- La plus petite particule obtenue en divisant le dioxyde de carbone tout en conservant ses propriétés, est appelée : molécule de dioxyde de carbone.
- La molécule ne peut être observée ni à l'œil nu ni au microscope optique, cela peut être réalisé avec un microscope électronique.
- La molécule est de petites dimensions en supposant qu'elle est de forme sphérique, son diamètre représente le un cent millionième du centimètre et sa masse est d'environ  $10^{-26}$  kg.

En conséquence : un petit grain de matière peut contenir un très grand nombre de molécules.

#### Exemple :

Un grain de sucre contient 80 milliards de molécules de sucre.

### Exercices d'application :

#### Exercice N°1 :

Ecrire vrai ou faux devant chaque proposition :

- La molécule est la plus petite particule microscopique résultant de la division de la matière en conservant toutes ses propriétés .....
- La divisibilité de la matière est non limitée : chaque fois qu'on obtient une petite portion, on trouve une autre plus petite et qui conserve toutes les propriétés de la matière .....
- Dans un petit grain de sucre on trouve une seule molécule de sucre .....
- Une solution aqueuse de sucre contient des molécules d'eau et des molécules de sucre. ....
- Le gaz dioxygène et la vapeur d'eau sont constitués du même genre de molécules car ils sont à l'état gazeux. ....





**Exercice N°2 :**

Soit une solution aqueuse de sucre ( $S_1$ ) de concentration  $C_1$  et de volume  $V_1$ . On ajoute à cette solution une quantité de sucre de masse  $m_1$  pour obtenir une solution de sucre ( $S_2$ ) de concentration  $C_2$  et de volume  $V_1$ .

1) Comparer  $C_1$  et  $C_2$ . Justifier la réponse.

.....

2) Montrer que le nombre de molécules de sucre dans la solution ( $S_1$ ) est inférieur au nombre des molécules dans la solution ( $S_2$ ).

.....

3) On ajoute à la solution  $S_2$  une quantité d'eau pour obtenir une solution ( $S_3$ ) de concentration  $C_3$ .

a) Comparer  $C_2$  et  $C_3$

.....

b) Ecrire vrai ou faux devant chaque proposition.

- Le nombre de molécules d'eau dans la solution ( $S_2$ ) est égal à celui dans ( $S_3$ ) .....

- Le nombre de molécules d'eau dans la solution ( $S_3$ ) est inférieur à celui dans ( $S_2$ ) .....

- Le nombre de molécules d'eau dans la solution ( $S_1$ ) est égale au nombre de molécules d'eau dans la solution ( $S_2$ ) .....

**Exercice N°3 :**

L'eau est constituée de molécules. On considère un échantillon d'eau de volume 2mL.

1) Calculer la masse de cet échantillon d'eau sachant que la masse volumique de l'eau est  $\rho = 1 \text{ g.cm}^{-3}$ .

.....

2) Déduire le nombre de molécules d'eau dans cet échantillon. Sachant que la masse d'une molécule d'eau est  $2,99 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ .

.....





## QCM

Cocher la proposition correcte parmi celles qui sont proposées :

1) La matière :

- ☐ Est divisible seulement lorsqu'elle est à l'état solide
- ☐ Est indivisible
- ☐ Est divisible

2) La divisibilité de la matière :

- ☐ Est non limitée
- ☐ Est limitée
- ☐ Parfois limitée et parfois non selon son état physique.

3) La molécule d'eau est :

- ☐ Une très petite goutte d'eau observable à l'œil nu.
- ☐ Le contenu de 0,001 m L d'eau.
- ☐ La plus petite particule résultant de la divisibilité de l'eau en conservant toutes ses propriétés.

4) Toute molécule a :

- ☐ Une masse seulement
- ☐ Une masse et un volume
- ☐ Un volume seulement

5) Dans un grain de sucre on a :

- ☐ Une seule molécule
- ☐ Moins que 100 molécules.
- ☐ Environ 80 milliards de molécules.

6) La masse d'une molécule est :

- ☐ Environ  $10^{26}$  kg
- ☐ Supérieure à  $10^{-3}$  g
- ☐ Environ  $10^{-26}$  kg



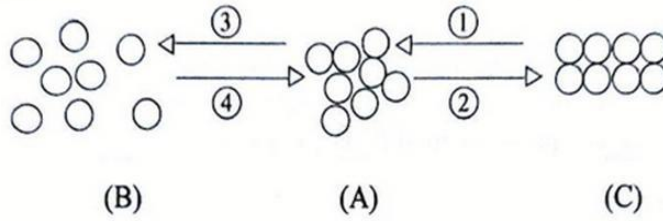


### Exercice N°1 :

1) Donner la définition d'un corps pur moléculaire.

.....

2) Les schémas suivants représentent les molécules d'un corps pur à des états physiques différents.



a) Donner l'état physique du corps pur dans les schémas (A), (B), (C).

.....

b) Nommer le changement d'état physique indiqué par chacune des flèches (1) ; (2) ; (3) et (4).

.....

c) Que se passe-t-il aux molécules d'un corps pur pendant son évaporation.

.....

### Exercice N°2 :

1) Quand dit-on que la combustion d'un hydrocarbure dans le dioxygène est complète ?

.....

2) Dans quel cas la combustion d'un hydrocarbure dans le dioxygène est dite incomplète ?

.....

3) Pourquoi doit-on toujours veiller à ce que la combustion d'un hydrocarbure soit complète ?

.....

4) Donner trois dangers de la combustion incomplète d'un hydrocarbure.

.....

.....





## Devoir de contrôle N°2

### Exercice N°1 :

1) Ecrire « Vrai » ou « Faux » devant chaque proposition.

- La solution aqueuse de sucre est constituée de molécules d'eau et de molécules de sucre. ....
- La nature d'une molécule change au cours d'un changement d'état physique .....  
.....
- La divisibilité de la matière est limitée .....  
.....
- Les molécules d'un corps pur moléculaire sont identiques .....  
.....
- L'élévation de la température produit une agitation au niveau des molécules .....  
.....
- Le changement d'état physique modifie la compacité entre les molécules. ....

### Exercice N°2 :

1) Définir les expressions suivantes :

- Un corps pur moléculaire : .....

- Une molécule : .....

2) Les schémas 1 ; 2 ; 3 représentent la structure d'un corps donné :



①



②



③

Attribuer à chaque schéma l'état physique qu'il représente.

	Schéma ①	Schéma ②	Schéma ③
L'état physique			

3) Relier par une flèche chaque proposition aux propriétés qui la caractérisent.

Les molécules d'une matière à l'état solide •

• non accolées, désordonnées et sont en mouvement rapide dans toutes les directions

Les molécules d'une matière à l'état liquide •

• sont ordonnées, accolées et en vibrations Perpétuelles

Les molécules d'une matière à l'état gazeux •

• accolées, désordonnées et glissent les unes contre les autres





## Devoir de synthèse N°1

### Exercice N°1 :

Ahmed veut s'assurer que l'huile d'olive que son père a achetée est pure.

Ahmed mesure la masse d'un échantillon de cette huile de volume  $V=10\text{cm}^3$ , il trouve  $m=9,2\text{ g}$ .

1) Calculer la masse volumique de cet échantillon.

.....

2) Sachant que la masse volumique de l'huile d'olive dans les conditions de l'expérience est égale à  $\rho = 0,92\text{g.cm}^{-3}$ , préciser si l'échantillon pris par Ahmed est constitué d'huile d'olive pure.

.....

3) La masse volumique change-t-elle lorsque le volume de l'échantillon change ? Justifier la réponse.

.....

### Exercice N°2 :

On mélange 2L de jus d'orange avec 4L d'eau et on agite jusqu'à obtenir un mélange homogène.

1) Préciser le soluté et le solvant. Justifier la réponse.

.....

2) a) Nommer la solution obtenue.

.....

b) Donner le nom de l'opération qui permet d'obtenir cette solution.

.....

3) Proposer une méthode qui permet de diminuer la concentration de la solution.

.....

4) Est-ce que le fait d'ajouter une quantité d'eau de volume inférieur à 4L au 2L de jus d'orange aurait donné une solution plus concentrée ou moins concentrée que la solution obtenue ?

.....

.....





**Exercice N°3 :**

On introduit 4g de sucre dans 200mL d'eau distillée pour obtenir après agitation un mélange homogène de volume 200mL.

1)a) Préciser le soluté et le solvant.

.....  
.....

b) Montrer que toute la quantité de sucre s'est dissoute dans l'eau.

.....  
.....

c) Ecrire l'expression de la concentration d'une solution aqueuse en indiquant la signification de chaque terme utilisé.

.....  
.....

d) Calculer en gramme par litre la concentration  $C_1$  de la solution de sucre.

.....  
.....

2) On ajoute à la solution précédente 50mL d'eau distillée, on obtient une nouvelle solution de concentration  $C_2$ .

a) Comparer  $C_1$  et  $C_2$ .

.....  
.....

b) Calculer  $C_2$ .

.....  
.....

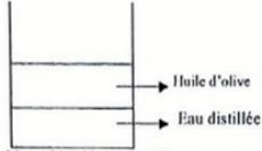




# MATH+

## Exercice N°1 :

On mélange une quantité d'eau distillée avec une quantité d'huile d'olive on obtient un mélange liquide hétérogène. Après quelques instants l'eau occupe le fond du bécher et l'huile d'olive au dessus.



1) Comparer la masse volumique de l'huile d'olive et la masse volumique de l'eau.

2) Préciser parmi les valeurs suivante  $\rho_1 = 1 \text{ g.cm}^{-3}$  ;  $\rho_2 = 0,92 \text{ g.cm}^{-3}$  la masse volumique de l'eau et celle de l'huile d'olive. Justifier la réponse.

3) Expliquer pourquoi le mélange obtenu n'est pas une solution.

## Exercice N°2 :

1) Donner la définition d'une solution.

2) On mélange 10 mL d'eau avec 40 mL d'alcool pour obtenir un mélange liquide homogène.

a) Préciser le solvant et soluté. Justifier la réponse.

b) Donner le nom de la solution obtenue.

c) Sachant que la masse de l'eau est 10 g et celle de l'alcool est 31,6 g déduire la masse du mélange homogène obtenu.





**Exercice N°3 :**

I) on dispose d'une solution aqueuse de thé de volume 2L dont la masse du soluté est 100g.

1) Préciser, en le justifiant, le soluté et le solvant.

.....  
.....

2) Donner l'expression de la concentration d'une solution en indiquant la signification de chaque terme.

.....  
.....

3) Calculer, en gramme par litre, la concentration  $C_1$  de la solution de thé.

.....  
.....

II) On prélève un échantillon de cette solution et on le place dans un bécher.

1) Donner, en justifiant la réponse, la concentration de l'échantillon.

.....  
.....

2) Calculer la masse de soluté dissous dans cet échantillon de volume  $V_1=20\text{mL}$ .

.....  
.....

3) Le petit frère a voulu boire cet échantillon de thé, la maman lui ajoute une quantité d'eau.

a) Montrer si l'ajout d'eau à cet échantillon de thé augmente ou diminue la concentration. Justifier la réponse.

.....  
.....

b) Calculer la valeur de la nouvelle concentration  $C_2$  de l'échantillon sachant que le volume d'eau ajouté est  $V_2=5\text{mL}$ .

.....  
.....





### Exercice N°1 :

1) Donner la définition d'une solution aqueuse et préciser ses constituants.

.....  
.....

2) Pour préparer le petit déjeuner, on mélange 30mL de lait avec 3mL de café liquide pour obtenir un mélange liquide homogène.

a) Préciser, en justifiant la réponse, le solvant et le soluté.

.....  
.....

b) Peut-on appeler le mélange obtenu une solution ? Justifier la réponse.

.....  
.....  
.....

### Exercice N°2 :

On mélange 4g de sucre avec une quantité d'eau distillée pour obtenir une solution aqueuse de sucre ( $S_1$ ) de volume 100mL.

1) Ecrire l'expression de la concentration d'une solution en précisant la signification de chaque terme.

.....

2) Calculer, en gramme par litre, la concentration  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ).

.....

3) On ajoute à la solution ( $S_1$ ) 300mL d'eau distillée pour obtenir une solution aqueuse de sucre ( $S_2$ ) de concentration  $C_2$ .

a) Comparer  $C_1$  et  $C_2$ .

.....  
.....

b) Calculer le volume de la solution ( $S_2$ ), l'exprimer en millimètre puis en litre.

.....

c) Calculer  $C_2$  et l'exprimer en gramme par litre.

.....

4) a) On prélève un échantillon de la solution ( $S_2$ ).

Donner, en le justifiant, la concentration de cet échantillon.

.....





b) Proposer une façon d'augmenter la concentration de cet échantillon.

### Exercice N°3 :

I) 1) Une bouteille d'eau minérale porte l'étiquette suivante :

Concentration en $\text{mg.L}^{-1}$	Composition
240	Total des sels minéraux
34	Calcium
11	Magnésium
56	Sodium
4	Potassium
207	Bicarbonates
21	Sulfates
14	Chlorures
15	Nitrates

a) Dégager à partir de l'étiquette la concentration du sodium dans cette eau minérale.

b) Deducire la masse de sodium dissout dans un litre de cette eau minérale.

2) Décrire une expérience qui montre qu'une boisson gazeuse contient du dioxyde de carbone.

II) 1) Donner la définition de chacun des termes suivants :

-Solution saturée :

-Solubilité :

2) La solubilité du sel de cuisine dans l'eau à  $25^{\circ}\text{C}$  est  $S=360\text{g.L}^{-1}$ .

a) Préciser la concentration d'une solution de sel de cuisine à  $25^{\circ}\text{C}$  à la saturation.

b) Deducire la masse maximale qu'on peut dissoudre dans un litre de cette solution à  $25^{\circ}\text{C}$ .





c) Une solution aqueuse de sel de cuisine de concentration  $C=120\text{g.L}^{-1}$  est -elle saturée à  $25^{\circ}\text{C}$  ? Justifie la réponse.

.....

.....

.....

.....





### Exercice N°1 :

Un corps homogène en fer de volume  $V=80\text{cm}^3$  a une masse  $m=632\text{g}$ .

1) Calculer en  $\text{g.cm}^{-3}$  la masse volumique du fer.

.....

2) Convertir cette masse volumique en unité du système international d'unité.

.....

3) Expliquer pourquoi un morceau de fer s'enfonce dans l'eau, sachant que la masse volumique de l'eau est égale  $1000\text{kg.m}^{-3}$ .

.....

4) Préciser si le morceau de fer flotte à la surface de l'huile d'olive sachant que la masse volumique de cette huile vaut  $0,92\text{g.cm}^{-3}$ .

.....

### Exercice N°2 :

1) Définir la solubilité d'un corps pur.

.....

2) Donner trois facteurs qui agissent sur la solubilité.

.....

3) On donne la solubilité du sucre dans l'eau à deux températures :

Température	Solubilité du sucre dans l'eau (en $\text{g.L}^{-1}$ )
$20^\circ\text{C}$	$S_1=2100$
$60^\circ\text{C}$	$S_2=2900$

a) On dissout à  $20^\circ\text{C}$  une masse  $m_1=4,2\text{g}$  de sucre pour obtenir une solution ( $S_1$ ) de volume  $V_1=20\text{mL}$ .

Calculer la concentration  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ) et déduire si elle est saturée.

.....

b) Calculer la masse maximale de sucre qu'on peut dissoudre dans  $40\text{mL}$  d'eau pure à  $20^\circ\text{C}$ .

.....

.....





c) Calculer la masse  $m'$  maximale de sucre qu'on peut dissoudre dans 40mL d'eau pure à 60°C.

.....  
.....

4) On prépare un volume  $V_2=40\text{mL}$  d'une solution ( $S_2$ ) saturée à 60°C puis on la refroidit à la température de 20°C.

a) Calculer la masse  $m_1$  de sucre déposée

.....  
.....

b) Calculer le volume d'eau qu'il faut ajouter à la solution ( $S_2$ ) pour qu'elle reste saturée à 20°C mais sans dépôt.

.....  
.....

### Exercice N°3:

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves réalise des expériences de dissolution du sel de cuisine dans l'eau. Les élèves introduisent dans chaque expérience une quantité de sel de masse  $m$  dans un volume  $V$  d'eau à 25°C et agitent longuement. Les élèves ont rassemblé les résultats des mesures dans le tableau suivant :

Numéro de l'expérience	Masse du sel $m(\text{g})$	Volume de l'eau $V (\text{mL})$	La masse maximale qu'on peut dissoudre dans le volume $V$ d'eau.	Type du mélange obtenu	La concentration de la phase liquide obtenue	Masse de sel non dissoute $m'$
1	10	50				
2	36	100				
3	80	150				
4	380	1000				

Compléter le tableau ci-dessus sachant que la solubilité du sel de cuisine dans l'eau à 25°C est égale à  $S = 360\text{g.L}^{-1}$ .



# مرحبا بكم على منصة مراجعة



**COLLEGE.MOURAJAA.COM**



**NEWS.MOURAJAA.COM**

