Concentration molaire des espèces moléculaires dans une solution

I- La solution aqueuse

1- Définition

Une **solution** est un mélange homogène de deux ou de plusieurs substances pures dont une, au moins, est liquide.

Le **solvant** d'une solution est la partie liquide de la solution dans laquelle sont dissoutes les autres substances composant la solution. Lorsque le solvant est de l'eau, on dit que la solution est **aqueuse**.

Le **soluté** d'une solution est composé de la ou des substances qui sont dissoutes dans le solvant de cette solution.

Le **soluté** peut être : solide (ex. : sel dans l'eau de mer), liquide (ex. : éthanol dans un alcool), gazeux (ex. : gaz carbonique dans une boisson gazeuse sous pression).

II- La concentration d'un soluté dans une solution insaturée

1- Définition

La concentration d'une solution est une mesure de la quantité de soluté présente dans une unité de volume de solution. La définition de la concentration dépend de la façon dont la quantité de soluté est mesurée.

2- La concentration molaire

La concentration molaire d'une espèce chimique en solution est la quantité de matière de soluté contenu dans une unité de volume de la solution.

On écrit donc :

$C = \frac{n}{V}$	▶ **n :** la quantité de matière de soluté en mol. ▶ **V :** le volume de la solution en L ▶ **C :** la concentration molaire en soluté de la solution aqueuse en mol / L

3- Concentration massique

La **concentration massique (appelé aussi titre massique)** est la masse du soluté contenu dans une unité de volume de solution.

- On parle aussi de teneur massique ou de titre massique.

$C_m = \frac{m}{V}$ On écrit aussi $C_m = \frac{m}{V} = \frac{n.M}{V} = M.C$

Elle s'exprime en $g.L^{-1}$ car m est en g et V en L.

Exercice d'application :

La notice d'une boîte d'aspirine 500 vitaminée indique qu'un comprimé contient 500 mg d'aspirine (acide acétylsalicylique $C_9H_8O_4$) et 200 mg de vitamine C (acide ascorbique $C_6H_8O_6$).

a) Déterminer les masses molaires de l'aspirine et de la vitamine C.

b) Déterminer les quantités de matière d'aspirine et d'acide ascorbique présentes dans 150 mL de solution obtenue par dissolution d'un comprimé dans un verre d'eau.

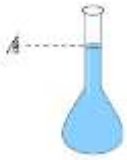
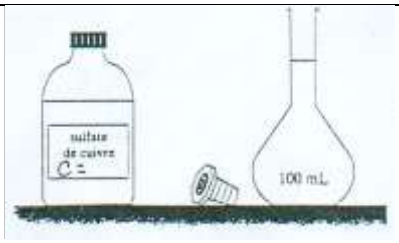
c) Déterminer les concentrations molaires en aspirine et en vitamine C dans la solution envisagée précédemment.

III- Préparation de solutions

Il existe deux techniques pour préparer une solution contenant une espèce chimique A de concentration massique connue.

1- La dissolution

Consiste à dissoudre directement une masse connue de soluté dans un volume connu d'eau distillée.

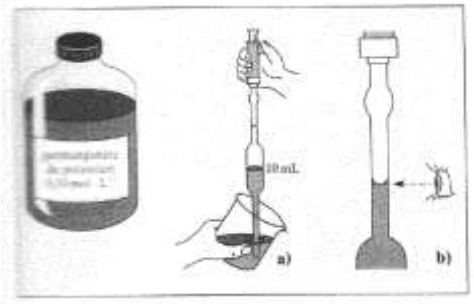
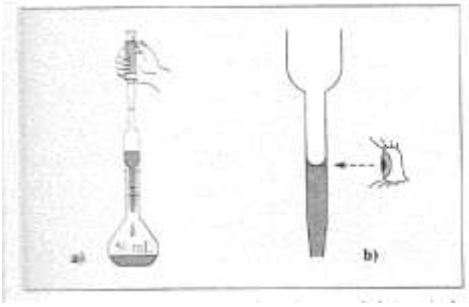
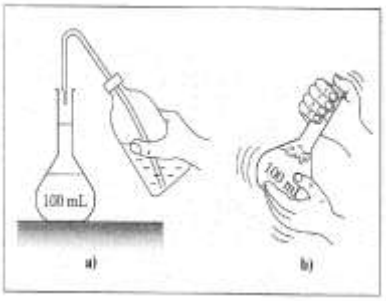
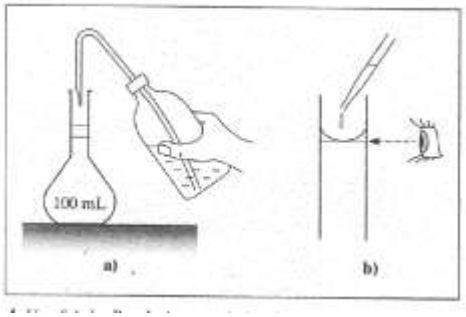
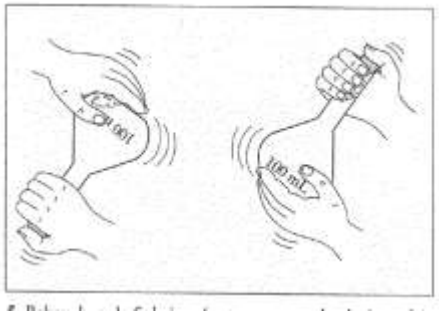
Etape 1 : En plaçant la capsule ou un verre de montre sur le plateau de balance + remise à zéro en appuyant sur tare.	**Etape 2 :** Pesons précisément m en prélevant le solide avec une spatule propre et sèche	**Etape 3 :** Introduisons le solide dans une fiole jaugée avec un entonnoir à solide. Rinçons la capsule ou le verre de montre avec de l'eau distillée.
Etape 4 : Remplissons la fiole jaugée aux trois quarts avec de l'eau distillée.	**Etape 5 :** Après avoir bouchée, agitons là pour dissoudre le solide.	 **Etape 6 :** Une fois la dissolution terminée, ajoutons de l'eau distillée à la pissette au début (i), puis à la pipette simple pour terminer au niveau du trait de jauge (ii).
Etape 7 : Rebouchons la fiole jaugée et retournons-la plusieurs fois pour bien homogénéiser la solution.	 **Etape 8 :** La solution peut être stockée dans un flacon : elle sera utilisée ultérieurement.	

2- La dilution

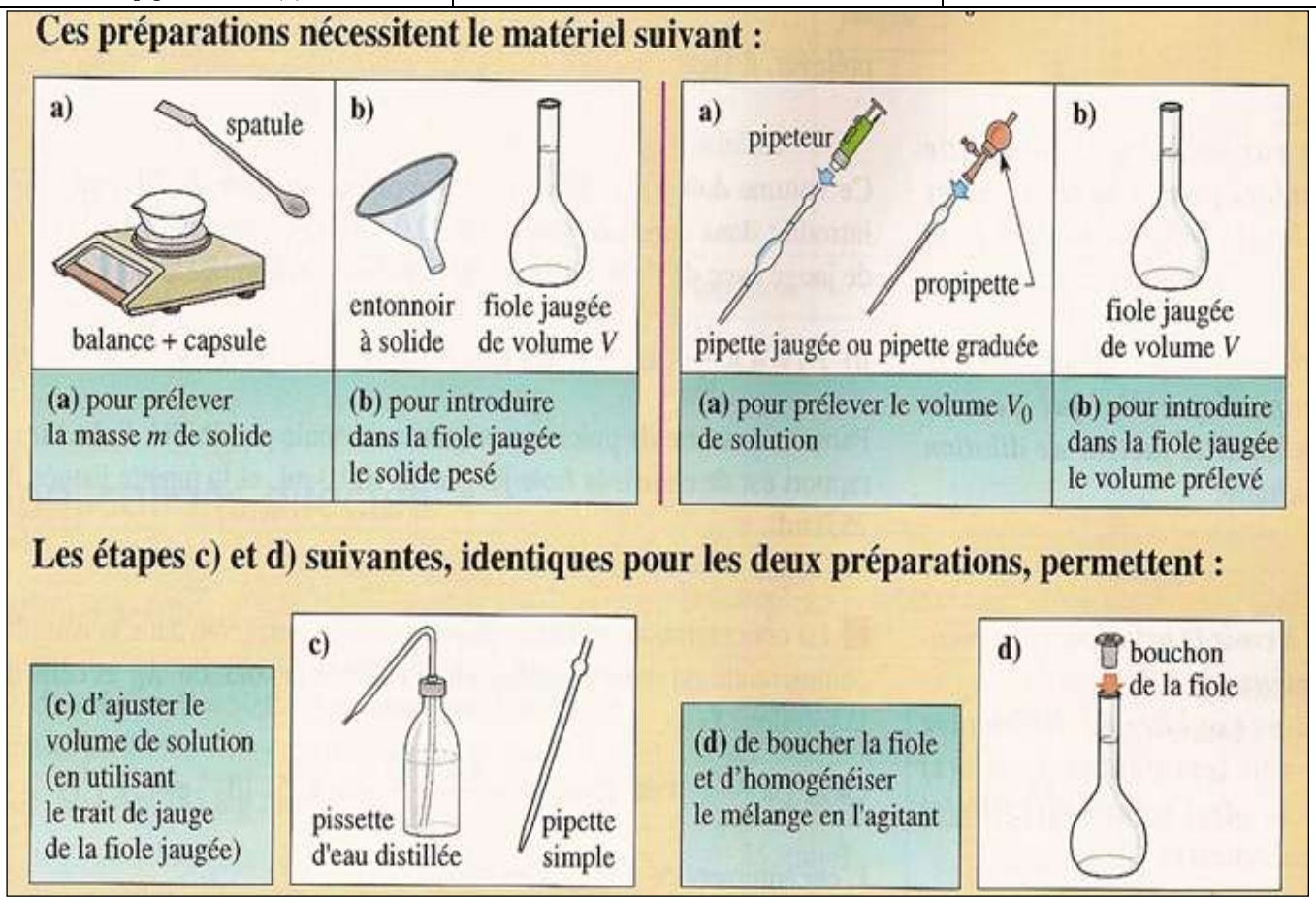
Principe d'une dilution : Consiste à ajouter à un volume connu d'une solution concentrée, un volume connu d'eau distillée afin d'obtenir une solution moins concentrée.

La solution que l'on dilue est appelée la solution **initiale** ou solution **mère** ; la solution obtenue est appelée solution **finale** ou solution **fille**.

Quelques conseils pratiques pour effectuer une dilution

 Prélever avec une pipette jaugée le volume voulu de solution mère. Ne pas pipeter dans le flacon. Utiliser une pipette. Aspirer la solution au-delà du trait de jauge. Essuyer l'extérieur de la pipette avant d'ajuster (b)	 Verser le volume de solution mère dans une fiole jaugée de volume donné. Le volume précis est souvent entre deux traits de jauge. (b)	 Diluer avec de l'eau distillée contenue dans une pissette, homogénéiser une première fois lorsque la fiole est à moitié pleine sans la renverser.
 Continuer à remplir avec la pissette jusqu'à environ 2 cm au-dessous du trait de jauge. Ajuster en versant l'eau distillée goutte à goutte avec une pipette bâton (b).	 Boucher la fiole jaugée avec son bouchon ou un parafilm et homogénéiser. Votre solution diluée est prête.	

Ces préparations nécessitent le matériel suivant :



3- Conservation de la quantité de matière

Lors d'une dilution, le volume augmente, mais la quantité de matière de soluté **n** est toujours la même (on n'a pas ajouté de soluté, juste du solvant). Cela veut dire que la concentration diminue.

Dans une opération de dilution, la quantité de matière ne change pas. Si l'on appelle C_i et V_i la concentration molaire et le volume de la solution mère et C_f et V_f la concentration molaire et le volume de la solution file, on peut écrire la relation :

$$C_i \times V_i = C_f \times V_f \qquad \text{Avec} \qquad V_f = V_i + V_{solvant}$$

On peut la relation ci-dessus sous la forme : $\frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$ Ce rapport est appelé **le facteur de dilution.**

4- Echelle de teinte

Lorsqu'une espèce chimique est colorée en solution, la teinte obtenue est d'autant plus foncée que la concentration molaire est importante. Cette propriété peut être utilisée pour évaluer grossièrement la concentration d'une solution.

Solutions aqueuses de permanganate de potassium de concentrations massiques différentes

IV- Application