

Méthodologie

Dilution - conservation de la masse

Retrouver toutes les explications en vidéo sur la chaîne
<https://youtu.be/9qjnOI4Gy4Y>



Compétences attendues :



Utiliser la conservation de la quantité de matière et le facteur de dilution pour calculer une concentration ou un volume lors d'une dilution.

Contexte

N'importe qui saurait dire que faire une dilution consiste à rajouter du solvant dans une solution... Oui, mais quel volume ? Dans combien de solution ? Avec quelle verrerie ? De combien aura-t-on dilué la solution de départ ? C'est ce que nous allons apprendre ici !

Imaginons qu'on veuille diluer une solution de sirop de menthe de concentration massique en sucre $C_{m0} = 25 \text{ g.L}^{-1}$ appelée solution mère, afin d'obtenir une solution de concentration $C_{m1} = 10 \text{ g.L}^{-1}$, appelée solution fille.

Comme cette solution est colorée, la dilution va s'accompagner d'une diminution de la coloration.

Une dilution se fait toujours avec de la verrerie de précision, ce qui correspond en chimie à de la verrerie jaugée. Pour le prélèvement, nous allons utiliser une pipette jaugée et le volume de la solution finale sera contenu dans une fiole jaugée.

1^{ère} méthode : La formule de la dilution

Admettons que nous ayons seulement une pipette jaugée de 20 mL. Quelle fiole allons-nous devoir utiliser ?

Lors de la dilution la masse de sirop de menthe ne change pas. Si dans les 20 mL prélevés il y a 0,5 g de sucre alors le fait de rajouter de l'eau ne va pas changer la quantité de sucre. On aura toujours 0,5 g de sucre. Par contre le volume de la solution fille aura lui augmenté puisqu'on a rajouté de l'eau.

On utilise la conservation de la matière :

$$m_{\text{mère}} = m_{\text{fille}}$$

On obtient alors la formule de la dilution

$$C_{m,\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = C_{m,\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$$

Rappel :

$$C_m = \frac{m}{V} \quad \text{donc} \quad m = C_m \times V$$

On isole la variable inconnue,

$$V_{\text{fille}} = \frac{C_{m,\text{mère}} \times V_{\text{mère}}}{C_{m,\text{fille}}}$$

On remplace les chiffres dans l'équation en s'assurant que les unités de $C_{m,\text{mère}}$ et $C_{m,\text{fille}}$ sont identiques,

$$V_{\text{fille}} = \frac{25 \text{ (g.L}^{-1}) \times 20 \text{ (mL)}}{10 \text{ (g.L}^{-1})} = 50 \text{ mL}$$

(On peut laisser le volume en mL car les g.L^{-1} des concentrations massiques s'annulent entre eux.)

2^{ème} méthode : Le facteur de dilution

Parfois dans les énoncés, il nous est demandé de calculer la concentration ou le volume de la solution fille si l'on dilue **x fois** la solution.

Ce chiffre s'appelle le **facteur de dilution**, et pour le calculer, il suffit d'appliquer la formule suivante :

$$f = \frac{C_{m,mère}}{C_{m,fille}} = \frac{V_{fille}}{V_{mère}} \quad (f > 1 \text{ et sans unité})$$

Dans notre cas, l'application numérique donne: $f = \frac{C_{m,mère}}{C_{m,fille}} = \frac{25}{10} = 2,5$ (ou $f = \frac{V_{fille}}{V_{mère}} = \frac{V_{fille}}{20} = 2,5$).

On a donc dilué 2,5 fois la solution.

En effet $C_{m,mère} = 2,5 \times C_{m,fille}$ ou $V_{fille} = 2,5 \times V_{mère}$

Ainsi, on déduit que le volume final doit être 2,5 fois plus grand que le volume initial. Donc, $2,5 \times 20 \text{ mL} = 50 \text{ mL}$.

Le volume final (celui de la fiole jaugée) doit être de 50 ml.

A vous de jouer ! Exercices d'entraînement

Exercice 1: On dispose de 10 mL d'une solution de concentration 50 g.L^{-1} . Si on veut diminuer la concentration à 30 g.L^{-1} , quel devra-t-être le volume de la fiole jaugée à utiliser ?

Exercice 2: On dispose de 250 mL d'une solution de concentration $0,15 \text{ g.L}^{-1}$. Si on ajoute 350 mL de solvant, quelle sera la nouvelle concentration de cette solution ?

Exercice 3: Si on diminue au tiers la concentration d'une solution, quel en sera le volume final ?

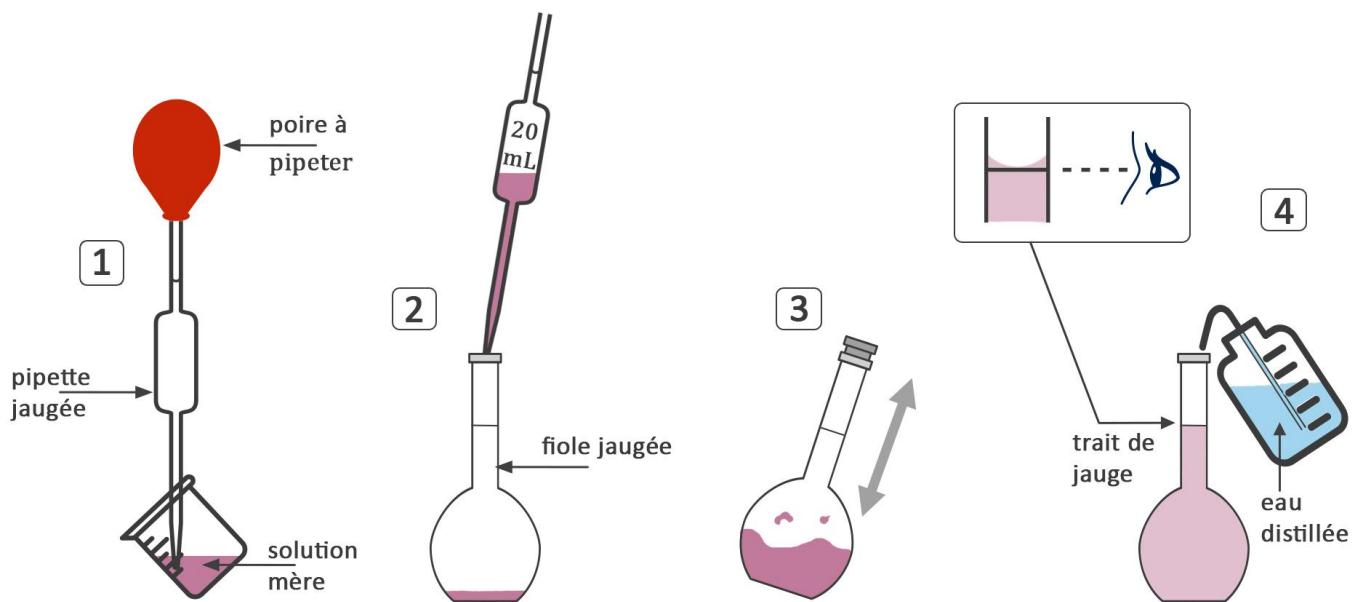
- a) le tiers du volume initial
 - b) le triple du volume initial
 - c) le tiers de la concentration
 - d) le triple de la concentration finale
-
-
-

Exercice 4: Si on triple le volume d'une solution, qu'adviendra-t-il de sa concentration ?

- a) elle sera le tiers de la concentration initiale
 - b) elle sera le triple de la concentration initiale
 - c) elle sera le tiers du volume final
 - d) elle sera le triple du volume final
-
-
-

Exercice 5 : On dispose de 15 mL d'une solution de permanganate de potassium de concentration $1,6 \text{ g.L}^{-1}$ et on voudrait diluer cette solution afin d'obtenir un volume de 100 mL de solution à la concentration de $0,40 \text{ g.L}^{-1}$. Est-il possible de réaliser cette dilution ? Pourquoi ?

Fiche technique : Réaliser une dilution



Etape 1 : Introduire la solution mère dans un bécher. Prélever cette solution à l'aide d'une pipette jaugée (d'un volume adapté), préalablement rincée.

Etape 2 : Verser le contenu de la pipette jaugée (Volume de la solution mère) dans une fiole jaugée. Lors de l'ajustement du niveau, l'extrémité de la pipette doit toucher la paroi intérieure de la fiole.

Etape 3 : Ajouter un peu d'eau distillée dans fiole jaugée. Boucher la fiole et homogénéiser la solution.

Etape 4 : Oter le bouchon et ajouter encore de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge supérieur. Homogénéiser à nouveau la solution.