

PRÉPARATION D'UNE SOLUTION PAR DILUTION

Objectifs : préparer une solution par dilution en tenant compte de la concentration en masse attendue.

I. PRINCIPE DE LA DILUTION

À l'arrière des bouteilles de sirop de grenadine, dont une photographie est produite ci-dessous, on peut lire les indications suivantes. Dans la suite des questions, on appellera « boisson » la solution sucrée préparée à partir du sirop de la bouteille et d'eau.

	POUR 100 ml	POUR 100 ml DE SIROP DILUÉ À 1+7*	POUR 100 ml DE SIROP DILUÉ À 1+10
VALEUR ÉNERGÉTIQUE	1394 kJ 328 kcal	174 kJ 41 kcal	128 kJ 30 kcal
Glucides	82 g	10,3 g	7,5 g
dont sucres	82 g	10,3 g	7,5 g

Contient des quantités négligeables de matières grasses, d'acides gras saturés, de protéines et de sel.
*100 ml de sirop dilué à 1+7 avec de l'eau correspond à une portion de 12,5 ml de sirop. Cet emballage contient 60 portions de 12,5 ml.

Photographie de l'arrière d'une bouteille de sirop du commerce

1. Un volume de 5,0 mL de sirop est versé dans un verre. Calculer la valeur du volume total de boisson préparée en respectant la notice.
2. À l'aide des indications de la bouteille, calculer la valeur de la concentration en sucres dans le sirop pur.
3. À l'aide des indications de la bouteille, calculer la valeur de la concentration en sucres dans la boisson.

Maths

Le *rapport* de deux nombres désigne la valeur de leur quotient. Il est souvent plus confortable de diviser la grande valeur par la petite.

4. Calculer le rapport des valeurs des deux concentrations. La valeur du rapport n'est pas surprenante : indiquer pourquoi.
5. Vérifier par un calcul justifié que « 100 mL de sirop dilué à 1+10 contiennent 7,5 g de sucres ».

II. PRÉPARATION D'UNE SOLUTION PAR DILUTION

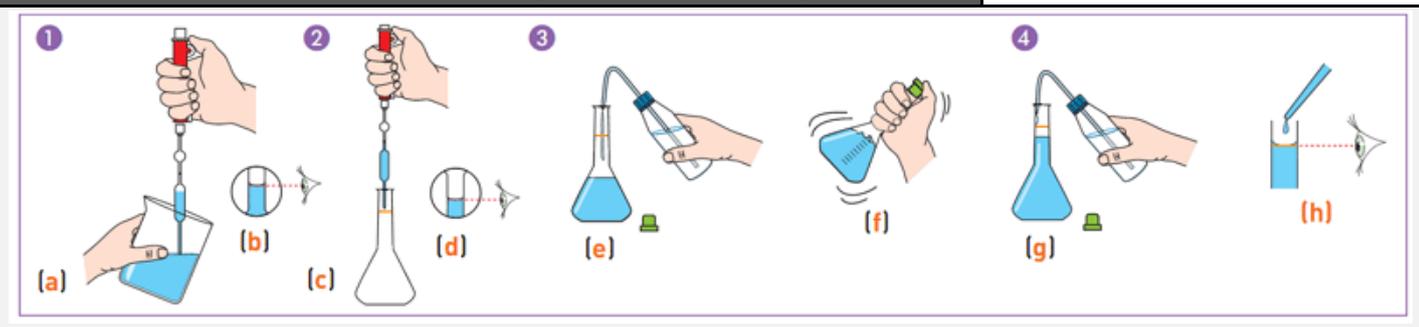


!? **Problématique** : On dispose au laboratoire d'une solution aqueuse de glucose dont la concentration en glucose est de 130 g/L. Comment procéder pour préparer du G5 à partir de cette solution ?

À propos du G5

Le « G5 » est une solution communément employée dans le domaine de la santé. On l'utilise en perfusion (injection d'un liquide dans les veines d'une personne) par exemple pour réhydrater l'organisme d'un patient. Il s'agit d'une solution aqueuse de glucose à 5 %, c'est-à-dire que 100 g de solution contiennent 5 g de glucose. La concentration en glucose dans le G5 est alors d'environ 52 g/L.

Schémas illustrant le protocole d'une préparation de solution par dilution



RÉALISER *suivre un protocole*

A B C D



1. Nommer les différents instruments de verrerie représentés sur les schémas.
2. Montrer à l'aide de calculs qu'il est possible de répondre à la problématique en employant des instruments de verrerie dont les volumes sont de 20,0 mL et 50,0 mL.
3. Rédiger le protocole expérimental permettant de préparer 50,0 mL de G5 à partir de la solution aqueuse de glucose du laboratoire.
4. Réaliser le protocole. **APPEL** 🙋.

VALIDER *justifier une démarche*

A B C D



5. Justifier que la méthode mise en œuvre correspond à une « dilution ».
6. Rédiger un paragraphe de conclusion en employant entre autres les termes suivants : *fiole jaugée, pipette jaugée, dissolution, dilution, concentration, solution-mère, solution-fille*.
7. À l'aide du précédent TP, rédiger un paragraphe qui résume les techniques de dissolution et de dilution pour préparer une solution en précisant notamment les analogies, les différences et les instruments de verrerie nécessaires.

Elements de correction :

I.1. 5,0 mL constituent une dose, il faut en rajouter 7 en eau, soit 8 doses de 5,0 mL c'est-à-dire 40 mL.

I.2. Parmi les 8 doses qui constituent les 50 mL, le sirop n'en représente qu'une. Le sirop représente donc $\frac{1}{8}$ du mélange total en volume soit $\frac{1}{8} \times 50 \text{ mL} = 6,25 \text{ mL}$.

I.3. Les glucides représentent 82 g dans un volume de sirop de 100 mL. La concentration en masse de glucides dans le sirop vaut $C_{\text{sirop}} = \frac{m_{\text{sucrose}}}{V_{\text{sirop}}} = \frac{82 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 0,82 \text{ g/mL}$.

I.4. Les glucides représentent 10,3 g dans 100 mL, la concentration en masse de glucides dans la boisson vaut :

$$C_{\text{boisson}} = \frac{m_{\text{sucrose}}}{V_{\text{boisson}}} = \frac{10,3 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 0,103 \text{ g/mL}$$

I.5. $\frac{C_{\text{sirop}}}{C_{\text{boisson}}} = \frac{0,82 \text{ g/mL}}{0,103 \text{ g/mL}} = 8$. Ce rapport n'est pas surprenant car la boisson a été constituée à partir d'une dose de sirop pour 8 doses de boisson en tout.

I.6. Dans cette boisson, on compte une dose de sirop pour onze doses de boisson. La concentration en sucre dans la boisson est donc obtenue en divisant celle du sirop par 11 :

$$C_{\text{boisson}} = \frac{C_{\text{sirop}}}{11} = \frac{0,82 \text{ g/mL}}{11} = 0,0745 \text{ g/mL} \text{ soit } 7,45 \text{ g dans } 100 \text{ mL.}$$

I.7. Comparons les deux concentrations :

$$\frac{C_{\text{sirop}}}{C_{\text{boisson}}} = \frac{82 \text{ g}/100 \text{ mL}}{4,1 \text{ g}/100 \text{ mL}} = 20$$

On souhaite fabriquer 100 mL de boisson, il faut prélever 20 fois moins de sirop soit 5,0 mL.

Ainsi, on prélève 5,0 mL de sirop et on ajoute de l'eau pour obtenir 100 mL de boisson.

II.1. Pipette jaugée, fiole jaugée, bécher.

$$\text{II.2. } 130 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{20 \text{ mL}}{50 \text{ mL}} = 52 \text{ g/L}$$

II.3. Verser de la solution mère dans un bécher. À l'aide d'une pipette jaugée, prélever 20,0 mL de cette solution. Les introduire dans une fiole jaugée de 50 mL. Verser de l'eau distillée jusqu'au deux tiers de la hauteur. Boucher et agiter. Ajouter de l'eau jusqu'au trait de jauge, boucher et agiter.

II.5. Il s'agit bien d'une dilution car on ajoute de l'eau distillée (du solvant) à une solution aqueuse pour en abaisser la valeur de la concentration.

II.6. Pour élaborer la solution, il faut procéder à une dilution et non pas à une dissolution. Pour cela, on prélève de la solution-mère avec une pipette jaugée et on introduit ce prélèvement dans une fiole jaugée. L'ajout d'eau permet d'obtenir une solution fille à la bonne concentration.

II.7. Dans les deux cas, il faut employer une fiole jaugée pour la précision. La dissolution correspond à l'action d'un solvant sur un soluté pour que le soluté passe en solution, tandis que la dilution permet de préparer une solution fille à partir d'une solution mère en ajoutant du solvant, et cela dans le but d'en diminuer la valeur de la concentration.