

## I. PREPARATION D'UNE SOLUTION HYDROALCOOLIQUE

### Document 1 : Solution hydroalcoolique

Pour limiter la prolifération de germes pathogènes, il peut être nécessaire de se désinfecter les mains avec une solution hydroalcoolique.



Une solution hydroalcoolique de 50,0 mL, vendue dans le commerce, est obtenue en mélangeant 35,0 mL de propan-2-ol (alcool) à de l'eau.

### Document 2 : Masse volumique et densité

La masse volumique  $\rho$  ("rho") d'une espèce chimique est égale au rapport de la masse  $m$  d'un échantillon de cette espèce par le volume  $V$  qu'il occupe.

$$\rho_{\text{espèce}} = \frac{m_{\text{espèce}}}{V_{\text{espèce}}}$$

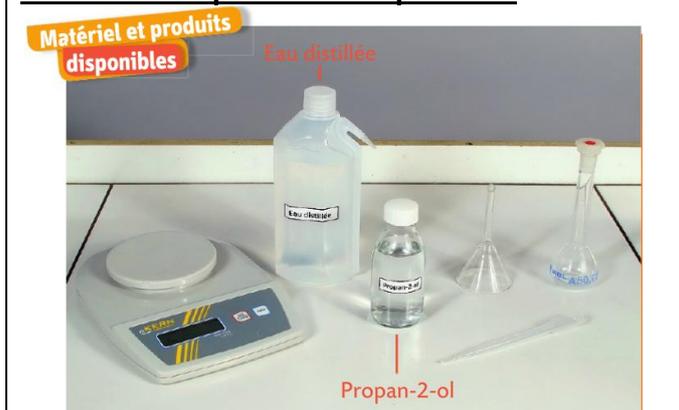
Elle s'exprime couramment en  $\text{g.mL}^{-1}$  ou  $\text{g.L}^{-1}$ .

La densité  $d$  d'une espèce chimique est égale au rapport de sa masse volumique  $\rho$  par celle de l'eau  $\rho_{\text{eau}}$ , toutes deux exprimées dans la même unité.

$$d_{\text{espèce}} = \frac{\rho_{\text{espèce}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

La densité n'a pas d'unité.

### Matériel et produits disponibles :



### Document 3 : Etiquette d'un flacon de propan-2-ol



**Propan-2-ol**  
Densité : 0,785



### Donnée :

A 20°C,  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ g.L}^{-1} = 1,000 \text{ g.mL}^{-1}$

1) Rédiger un protocole permettant de préparer 50,0 mL de solution hydroalcoolique, à partir du matériel mis à disposition. Appeler le professeur pour la vérification du protocole. (ANA-REA)

2) La solution ainsi préparée est une solution hydroalcoolique à 65% en masse de propan-2-ol. Vérifier cette indication par le calcul. (REA)

## II. DETERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE DU SUCRE

1a) Rédiger un protocole permettant de déterminer la masse volumique du sucre. (ANA)

1b) Le mettre en œuvre après validation du professeur. (REA)

2a) Préparer 50,0 mL de solution d'eau sucrée contenant un morceau de sucre. (REA)

2b) Calculer la concentration massique (ou teneur) en sucre de la solution ainsi préparée. (REA)

2c) La concentration massique et la masse volumique représentent-elles la même grandeur ? Justifier. (VAL)



## I. PREPARATION D'UNE SOLUTION HYDROALCOOLIQUE

### Document 1 : Solution hydroalcoolique

Pour limiter la prolifération de germes pathogènes, il peut être nécessaire de se désinfecter les mains avec une solution hydroalcoolique.



Une solution hydroalcoolique de 50,0 mL, vendue dans le commerce, est obtenue en mélangeant 35,0 mL de propan-2-ol (alcool) à de l'eau.

### Document 2 : Masse volumique et densité

La masse volumique  $\rho$  ("rhô") d'une espèce chimique est égale au rapport de la masse  $m$  d'un échantillon de cette espèce par le volume  $V$  qu'il occupe.

$$\rho_{\text{espèce}} = \frac{m_{\text{espèce}}}{V_{\text{espèce}}}$$

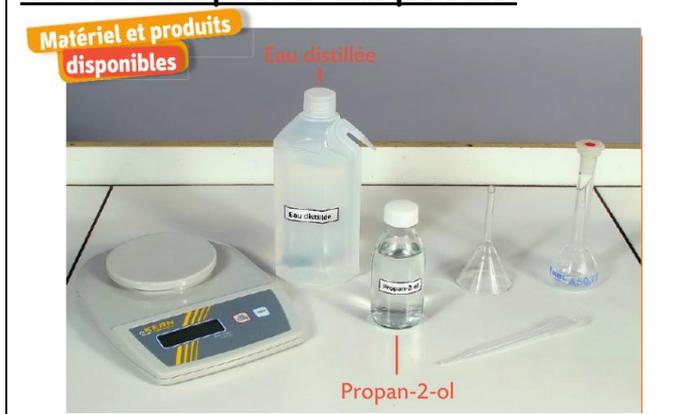
Elle s'exprime couramment en  $\text{g.mL}^{-1}$  ou  $\text{g.L}^{-1}$ .

La densité  $d$  d'une espèce chimique est égale au rapport de sa masse volumique  $\rho$  par celle de l'eau  $\rho_{\text{eau}}$ , toutes deux exprimées dans la même unité.

$$d_{\text{espèce}} = \frac{\rho_{\text{espèce}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

La densité n'a pas d'unité.

### Matériel et produits disponibles :



### Document 3 : Etiquette d'un flacon de propan-2-ol



**Propan-2-ol**  
Densité : 0,785



### Donnée :

A 20°C,  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ g.L}^{-1} = 1,000 \text{ g.mL}^{-1}$

1) Peut-on prélever facilement 35,0 mL de propan-2-ol, à partir du matériel mis à disposition ?

Si non, que peut-on mesurer ?

(ANA)

2) A l'aide des documents 2 et 3, calculer cette grandeur.

(REA)

3) Rédiger un protocole permettant de préparer 50,0 mL de solution hydroalcoolique.

(ANA)

Appeler le professeur pour la vérification du protocole.

## II. DETERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE DU SUCRE

1a) Rédiger un protocole permettant de déterminer la masse puis le volume d'un morceau de sucre.

(ANA)

1b) Le mettre en œuvre après validation du professeur.

(REA)

1c) Calculer la masse volumique du sucre.

(REA)

2a) Préparer 50,0 mL de solution d'eau sucrée contenant un morceau de sucre.

(REA)

2b) Calculer la concentration massique (ou teneur) en sucre de la solution ainsi préparée.

(REA)

2c) La concentration massique et la masse volumique représentent-elles la même grandeur ?

Justifier.

(VAL)



## TP : Masse volumique et densité

### Capacités travaillées

<b>REA</b>	Exploiter une relation mathématique Suivre un protocole, réaliser un dispositif expérimental Effectuer des mesures avec précision. Manipuler avec soin, organiser son poste de travail
<b>ANA</b>	Choisir, proposer ou justifier une stratégie, un protocole, un dispositif expérimental
<b>VAL</b>	Exploiter et interpréter des observations, des mesures, des résultats

#### I. PREPARATION D'UNE SOLUTION HYDROALCOOLIQUE

##### Calculs :

Pour préparer 50,0 mL de solution hydroalcoolique, il faut prélever un volume de propan-2-ol  $V_{\text{prop.}} = 35,0$  mL.

La masse de propan-2-ol à peser est donc :

$$m_{\text{prop.}} = \rho_{\text{prop.}} \times V_{\text{prop.}} \quad \text{avec} \quad \rho_{\text{prop.}} = d_{\text{prop.}} \times \rho_{\text{eau}}$$

$$\rho_{\text{prop.}} = 0,785 \times 1,000 = 0,785 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$$

$$\Rightarrow m_{\text{prop.}} = 0,785 \times 35,0 = 27,5 \text{ g.}$$

##### Protocole :

- Réaliser la tare de la balance avec la fiole jaugée de 50,0 mL vide.
- Verser dans la fiole 27,5 g de propan-2-ol à l'aide de l'entonnoir.
- Rincer l'entonnoir avec de l'eau distillée.
- Compléter la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge, avec de l'eau distillée, en terminant avec le compte goutte.
- Agiter.

## Pourcentage massique :

$$\%_{\text{massique}} = \frac{m_{\text{prop}}}{m_{\text{solution}}}$$

avec

$$m_{\text{prop}} = 27,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{solution}} = m_{\text{eau}} + m_{\text{prop}} = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{eau}} + m_{\text{prop}}$$

$$m_{\text{solution}} = 1,000 \times (50,0 - 35,0) + 27,5 = 42,5 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \%_{\text{massique}} = \frac{27,5}{42,5} = 0,647 = 64,7\%$$

## II. DETERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE DU SUCRE

1a) Rédiger un protocole permettant de déterminer la masse volumique du sucre. (ANA)

- Déposer un morceau de sucre sur une balance.
- Relever la masse  $m_{\text{sucre}}$ .
- Mesurer les dimensions (longueur, largeur, hauteur) du morceau de sucre.
- Calculer le volume du morceau de sucre :  $V_{\text{sucre}} = L \times l \times h$
- Calculer la masse volumique :  $\rho_{\text{sucre}} = \frac{m_{\text{sucre}}}{V_{\text{sucre}}}$

1b) Le mettre en œuvre après validation du professeur. (REA)

$$m_{\text{sucre}} = 5,89 \text{ g}$$

$$L = 2,7 \text{ cm} \quad l = 1,7 \text{ cm} \quad h = 1,2 \text{ cm}$$

$$V_{\text{sucre}} = 5,5 \text{ cm}^3 = 5,5 \text{ mL} \quad \text{car } 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

$$\rho_{\text{sucre}} = \frac{m_{\text{sucre}}}{V_{\text{sucre}}} = \frac{5,89}{5,5} = 1,1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1,1 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

2a) Préparer 50,0 mL de solution d'eau sucrée contenant un morceau de sucre. (REA)

2b) Calculer la concentration massique (ou teneur) en sucre de la solution ainsi préparée. (REA)

$$t = \frac{m_{\text{sucre}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{5,89}{50,0 \cdot 10^{-3}} = 118 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

2c) La concentration massique et la masse volumique représentent-elles la même grandeur ?

Justifier.

(VAL)

$$t = \frac{m_{\text{sucre}}}{V_{\text{solution}}} \neq \rho_{\text{sucre}} = \frac{m_{\text{sucre}}}{V_{\text{sucre}}}$$