



BUT : Choisir et utiliser la verrerie adaptée pour mesurer des volumes – Calculer des volumes et des masses pour composer un mélange à partir de proportions et masse volumique – approcher la notion d'incertitude de mesures.

COMPETENCES :

ANA/RAI

REA

VAL

Choisir, élaborer, justifier un protocole

ANA/RAI

Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données ...)

Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité

Maîtriser certains gestes techniques

REA

Identifier les sources d'erreurs, estimer une incertitude, comparer à une valeur de référence

Confronter un modèle à des résultats expérimentaux

Proposer d'éventuelles améliorations de la démarche ou du modèle.

VAL

Dans le cadre des mesures « barrières » visant à lutter contre la propagation du virus Covid-19, et lorsque le lavage des mains avec de l'eau et du savon n'est pas possible, les produits hydro-alcooliques font partie des solutions les plus efficaces pour l'inactivation rapide et efficace d'un large éventail de micro-organismes qui peuvent être présents sur les mains.

Source : Ministère des solidarités et de la santé

Dans le contexte de l'épidémie de Covid-19, la ruée sur les gels hydroalcooliques a provoqué des ruptures de stocks et une flambée des prix. Alors pourquoi ne pas en fabriquer soi-même ? Les recettes données par des internautes, à base d'huiles essentielles notamment, n'ont pas fait la preuve de leur efficacité. Celle fournie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et publié sur son site, est une recette validée. Mais il est bien précisé qu'elle est destinée aux professionnels de la pharmacie. Par ailleurs, l'accès aux ingrédients n'est pas aisé, la manipulation peut être risquée et les conditions d'asepsie d'une cuisine ne sont pas les mêmes que celles d'un laboratoire. Dans la mesure où les circonstances pour lesquelles l'utilisation de gel hydroalcoolique serait indispensable, sont limitées et où les prix sont désormais encadrés, l'intérêt de la fabrication maison paraît plus que douteux.

Source : Que Choisir



L'objectif du TP est de réaliser un échantillon de 50,0 mL de gel hydroalcoolique au laboratoire plutôt que dans une cuisine, à partir des indications données par l'OMS avec la précision, le soin et la rigueur nécessaires.

Document 1 : Composition d'une solution hydro-alcoolique.

Une solution hydro-alcoolique contient de l'éthanol qui élimine les bactéries, les champignons et certains virus.

Voici la composition proposée par Organisation mondiale de la santé (OMS) :

Substance :	Pourcentage volumique, en % :	Masse volumique (g/mL) dans les conditions de l'expérience :
Ethanol	85	0,81
Eau oxygénée à 10 volumes.	4	1,01
Glycérol	1,5	1,26
Eau distillée	La quantité nécessaire	0,998

Document 2 : Proportions en volume d'un mélange ou pourcentage volumique.

La composition d'un mélange précise les proportions en volumes de chaque espèce chimique pure dans les mêmes conditions de température et de pression. La composition d'un mélange est donnée par le pourcentage volumique noté V%

$$V\% = \frac{V_{\text{espèce}}}{V_{\text{échantillon}}} \times 100$$

V% : pourcentage volumique (en %)

$V_{\text{espèce}}$: volume de l'espèce en mL

$V_{\text{échantillon}}$: volume de l'échantillon en mL

Document 3 : Calcul de la masse d'une espèce chimique à partir de sa masse volumique.

En connaissant le volume d'une espèce chimique et sa masse volumique, il est possible de déterminer la masse de cette espèce chimique :

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

$m_{\text{espèce}}$: masse de l'espèce en g

$V_{\text{espèce}}$: volume de l'espèce en mL

$\rho_{\text{espèce}}$: masse volumique de l'espèce en g/mL

Document 4 : Propriétés physiques

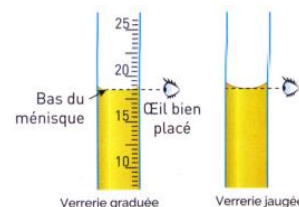
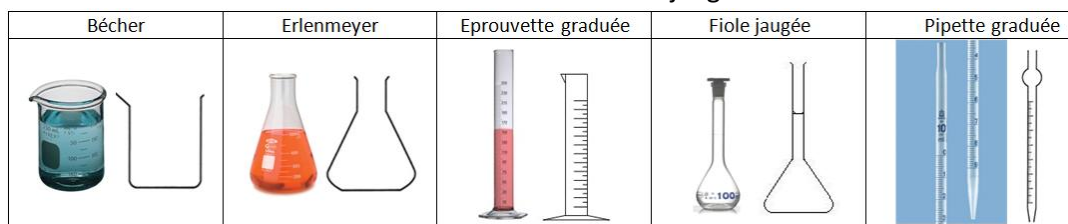
Nom de l'alcool	éthanol	glycérol
T° fusion	-114 °C	18,2 °C
T° ébullition	79 °C	290 °C

Le **glycérol** (ou glycérine) est un liquide incolore, visqueux et inodore au goût sucré, utilisé dans de nombreuses compositions pharmaceutiques.

Il est **miscible avec l'éthanol** et, comme l'éthanol, **miscible avec l'eau** en toutes proportions.

Matériel mis à disposition

- Erlenmeyer de 100 mL
- Bécher de 150 mL
- Bécher de 50 mL
- Eprouvette graduée de 50 mL
- Pipette graduée de 2 mL
- Fiole jaugée de 50 mL
- Bâton de verre (agitateur)
- Balance au centigramme
- flacon de récupération



Document 5 : Lecture d'un volume

La lecture d'un volume sur la verrerie n'est pas aisée du fait de l'épaisseur du trait de la graduation (ou de jauge, bien que plus fin) et du type de verrerie. Pour lire un volume, la partie inférieure du ménisque formé par le liquide doit être au niveau de la **graduation** ou du **trait de jauge**.

1. Choix de la verrerie

Pour préparer les 50,0 mL de gel hydroalcoolique, on doit choisir le récipient le plus précis entre l'erenmeyer et de la fiole jaugée.

- ✂ Pour cela, peser les masses des deux récipients vides. Ajouter le plus précisément possible 50 mL d'eau distillée dans chaque récipient, puis déterminer la masse d'eau ajoutée.

🔗 Compléter le tableau de la feuille bilan et répondre aux questions du paragraphe 1.

2. Détermination des quantités des espèces chimiques dans le mélange

Pour constituer le mélange, il faut prévoir les mesures à effectuer au laboratoire à partir des proportions en volume données par l'OMS.

🔗 Répondre aux questions 2.1. à 2.3. du paragraphe 2 de la feuille bilan.

- ✂ Prendre les récipients gradués disponibles. Observer les échelles des graduations des différents appareils.

🔗 Répondre aux questions 2.4. à 2.7. du paragraphe 2 de la feuille bilan.

3. Fabrication du gel

Les quantités de chaque espèce chimique étant connues, un protocole précis peut être proposé, celui-ci précisant le matériel et les opérations à réaliser pour fabriquer le gel hydroalcoolique de la façon la plus rigoureuse possible.

🔗 Répondre aux questions du paragraphe 3. de la feuille bilan.

- ✂ Réaliser le mélange en suivant le protocole validé.

4. Masse volumique du mélange et contrôle de la qualité

Toute manipulation entraînant des erreurs, il est utile de comparer le résultat obtenu avec celui attendu.

On calcule pour cela l'écart relatif qui peut être comparé à l'incertitude relative.

L'incertitude relative est déterminée par les conditions de l'expérience et le matériel utilisé.

Le résultat est acceptable si l'écart relatif est inférieur à l'incertitude relative.

Document 6 : Écart relatif

Pour estimer l'écart entre une valeur mesurée et une valeur de référence, on peut calculer l'écart relatif :

$$\frac{\text{valeur}_{\text{expérimentale}} - \text{valeur}_{\text{de référence}}}{\text{valeur}_{\text{de référence}}} \times 100 \quad \text{Le résultat est exprimé en \%}$$