

Activité documentaire n° 1 – Qui est en haut, qui est en bas ?

► Introduction

Le laboratoire municipal d'analyses ouvre une nouvelle page de son carnet : l'atelier de la cantine signale un bidon resté fermé et immobile, dans lequel de l'**huile de tournesol** puis du **vinaigre blanc** ont été versés à quelques jours d'intervalle, sans jamais être remués. À travers la paroi transparente, on distingue **deux zones superposées**, séparées par une frontière nette : le contenu s'est organisé en deux **phases**.

Qui est en haut, qui est en bas ? Peut-on prévoir la position des deux phases d'un mélange *sans même ouvrir le bidon* ?

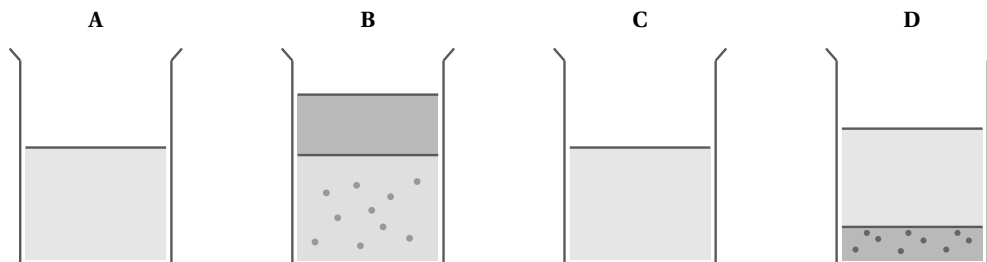
✓ Savoirs et savoir-faire

Savoirs	Savoir-faire / capacités
• Espèce chimique, corps pur, mélange d'espèces chimiques ; mélanges homogènes et hétérogènes. • Masse volumique : relation $\rho = m/V$; valeur de référence $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.	• Citer des exemples courants de corps purs et de mélanges homogènes et hétérogènes. • Calculer une masse volumique $\rho = m/V$ avec son unité. • Prévoir la position des phases d'un mélange non miscible à l'aide des masses volumiques.

Document 1 – Le carnet d'analyses : quatre échantillons du quotidien

Cette semaine, le carnet d'analyses compte quatre prélèvements reçus par le laboratoire. Pour chaque échantillon, la légende précise sa **composition**, c'est-à-dire la liste de ce qu'il contient.

Un **corps pur** est une matière formée d'une **seule espèce chimique** ; un **mélange** en contient plusieurs. Sur la planche, chaque **phase** apparaît comme une portion uniforme de matière, séparée des autres par une **frontière nette** visible : le nombre de phases d'un échantillon se compte donc à l'il.



Légendes de la planche (compositions connues du laboratoire)

A – Eau distillée : uniquement de l'eau (H_2O)	B – Vinaigrette non agitée : huile de tournesol, vinaigre et moutarde
C – Vinaigre blanc : eau, acide acétique et arômes	D – Sable et eau : grains de sable (minéraux) et eau

Document 2 – Les mesures du laboratoire : masse et volume des deux liquides du bidon

Avant de remplir le bidon, le laboratoire a contrôlé chaque liquide à sa réception : un volume de 30,0 mL a été prélevé à l'éprouvette graduée dans chaque bouteille d'origine, puis pesé sur une balance (prélèvements séparés, à la même température).

Liquide prélevé	Masse m (g)	Volume V (mL)	Masse volumique ρ (g/mL)
Huile de tournesol	27,6	30,0	
Vinaigre blanc	30,3	30,0	

Valeur de référence : la masse volumique de l'eau liquide vaut $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

Activité documentaire n° 1 – Qui est en haut, qui est en bas ?

Σ ♥ Formule à connaître

✓ Exemple

Rédaction : formule littérale, application numérique avec unité dans le calcul, puis résultat **avec son unité**. Pour le prélèvement d'huile de tournesol :

1. Trier les échantillons

1. À l'aide de la planche du **Document 1**, compter le nombre de phases visibles de chaque échantillon, puis compléter le tableau de tri. Attention : cette question ne porte que sur l'aspect des échantillons, pas sur leur composition ; la question 2 tranchera, avec un autre critère, entre corps purs et mélanges.

Échantillon	Nombre de phases visibles	Homogène ou hétérogène ?
Eau distillée (A)		
Vinaigrette non agitée (B)		
Vinaigre blanc (C)		
Sable et eau (D)		

Citer enfin, à votre tour, *un* exemple de mélange homogène et *un* exemple de mélange hétérogène pris dans votre quotidien.

- 2.
- Compléter la phrase : « Un mélange est **homogène** lorsqu'il ne présente qu'une seule ; il est **hétérogène** lorsqu'il en présente »
 - À l'aide, cette fois, des **compositions** données en légende du **Document 1** (et non de l'aspect des échantillons), indiquer quels échantillons sont des **corps purs** et lesquels sont des **mélanges**.
 - Les échantillons A et C ont exactement le même aspect sur la planche, et pourtant l'un est un corps pur et l'autre un mélange. Expliquer pourquoi, et préciser ce que le simple aspect d'un liquide limpide ne permet pas de savoir.

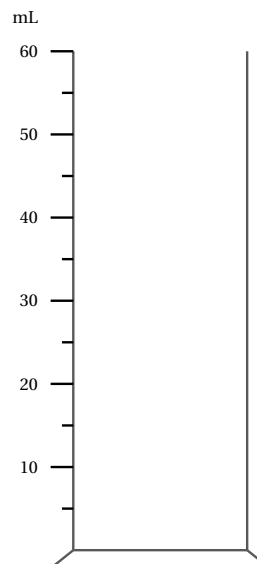
2. Mesurer sur le papier

3. Compléter la colonne **Masse volumique** du tableau du **Document 2**, puis rédiger, sur le modèle de l'exemple du **Document 2**, le calcul de la masse volumique du **vinaigre blanc**.

- 4.
- Citer, de mémoire (sans relire le document), la valeur de la masse volumique de l'eau liquide, avec son unité.
 - Comparer ρ_{huile} et ρ_{vinaigre} à la valeur de l'eau : préciser, pour chacun des deux liquides du bidon, si sa masse volumique est *plus petite* ou *plus grande* que celle de l'eau.

3. Prévoir la position des phases

5. Le contenu du bidon a été bien remué, puis laissé au repos pendant plusieurs jours. Le laboratoire le verse maintenant dans une éprouvette graduée. Sur le schéma ci-contre : dessiner les deux phases dans le bon ordre (hachures ou couleurs), écrire le nom de chaque phase dans sa zone, et écrire à côté de chaque phase sa masse volumique avec son unité. **Justifier ensuite**, en une ou deux phrases, la position des deux phases, à l'aide des résultats de la question 3.



5. Un petit bouchon de liège, de masse volumique $\rho_{\text{liège}} = 0,24 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, et une bille de verre, de masse volumique $\rho_{\text{verre}} = 2,5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, sont posés séparément dans le prélèvement d'huile de tournesol du **Document 2**. En comparant les masses volumiques, prévoir, pour chacun de ces deux solides, s'il flotte ou s'il coule dans cette huile.

Activité documentaire n° 1 – Qui est en haut, qui est en bas ?

6. Énoncer une règle générale concernant la position des phases dans un mélange hétérogène. Discuter également du cas des mélanges homogènes.

Pour aller plus loin

7. Convertir les deux masses volumiques de la question 3 en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, puis en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Rappels : $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$; $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$; $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

8. L'eau et l'alcool ménager (éthanol) se mélangent en toutes proportions : leur mélange ne forme qu'une seule phase, sans frontière visible. Peut-on prévoir une position des phases pour ce mélange ? Expliquer pourquoi la règle de la question 7 ne s'applique pas ici.

Pour rédiger le bilan, distinguer : **corps pur ou mélange** (critère de composition, lu dans les légendes) · **homogène ou hétérogène** (critère du nombre de phases) · la règle de la position des phases et sa condition de validité.

♥ À retenir