

Activité documentaire n° 1 – Le rayon frais du supermarché : corps pur ou mélange ?

Introduction

Vous effectuez un stage d'observation dans un supermarché. Le responsable du rayon frais vous confie une mission simple en apparence : préparer une affiche pour les clients, qui classe six produits courants selon l'aspect de leur contenu.

En observant les produits, vous remarquez une bouteille d'eau minérale posée à côté d'une bouteille d'eau distillée utilisée par le laboratoire du magasin. Les deux liquides sont limpides, incolores, absolument identiques à l'œil.

n° L'aspect d'un produit suffit-il à savoir ce qu'il contient vraiment ?

Savoirs et savoir-faire

Savoirs	Savoir-faire / capacités
- Espèce chimique, corps pur, mélange. - Mélange homogène, mélange hétérogène. - Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.	- Citer des exemples de corps purs et de mélanges. - Distinguer mélange homogène et mélange hétérogène à partir d'une observation. - Identifier une espèce chimique en comparant une grandeur mesurée à une valeur de référence.

Document 1 – Six produits du rayon frais

Voici les observations réalisées à l'œil nu sur les six produits que l'on vous demande de classer.

Produit	Aspect observé
Eau minérale (bouteille)	Liquide limpide, incolore, transparent. Une seule phase visible.
Huile d'olive	Liquide limpide, jaune-vert, transparent. Une seule phase visible.
Lait	Liquide opaque, blanc, uniformément trouble. Une seule phase visible à l'œil nu, mais aucune partie ne laisse passer la lumière.
Jus d'orange avec pulpe	Liquide orangé dans lequel flottent de petits morceaux de pulpe en suspension, répartis de façon inégale.
Sucre en poudre	Solide blanc, cristallin, sous forme de grains fins tous identiques.
Vinaigrette non agitée	Flacon présentant deux phases liquides bien séparées : une phase jaune huileuse au-dessus d'une phase plus foncée et trouble en dessous.

Document 2 – L'étiquette de la bouteille d'eau minérale

Au dos de la bouteille d'eau minérale, une étiquette indique la composition suivante.

Espèce chimique dissoute	Teneur (mg/L)
Calcium (Ca^{2+})	78
Magnésium (Mg^{2+})	24
Sodium (Na^{+})	5
Potassium (K^{+})	1
Hydrogénocarbonate (HCO_3^{-})	357
Sulfate (SO_4^{2-})	10
Chlorure (Cl^{-})	4
Nitrate (NO_3^{-})	2

Mention légale sur l'étiquette : « eau de source – eau minérale naturelle ».

Activité documentaire n° 1 – Le rayon frais du supermarché : corps pur ou mélange ?

Document 3 – Quelques masses volumiques de référence

Espèce chimique	Masse volumique ρ (g/mL)
Eau	1,00
Huile	0,92
Éthanol	0,79
Fer	7,87
Aluminium	2,70
Sucre (saccharose)	1,59

1. Observer et classer

1. À l'aide du **Document 1**, indiquer, pour chacun des six produits, si l'on observe **une seule phase** (le produit est homogène à l'œil) ou **plusieurs phases** (le produit est hétérogène à l'œil).

2. Parmi les six produits, lesquels présentent clairement plusieurs phases visibles à l'œil nu ?

2. Formaliser

3. En vous appuyant sur vos réponses précédentes, proposer une définition d'un **mélange homogène** et d'un **mélange hétérogène**, en utilisant le mot « phase ».

Activité documentaire n° 1 – Le rayon frais du supermarché : corps pur ou mélange ?

4. Le lait est un cas particulier : à l'œil nu, il ne présente qu'une seule phase blanche et opaque. Pourtant, les scientifiques savent qu'il s'agit en réalité de très fines gouttelettes de matière grasse dispersées dans un liquide, invisibles à l'œil nu. Le lait doit-il être classé parmi les mélanges homogènes ou hétérogènes? Justifier en distinguant ce que l'on voit à l'œil nu de ce qui existe réellement à une échelle plus petite.

3. Confronter

5. À l'aide du **Document 2**, l'eau minérale contient-elle une seule espèce chimique ou plusieurs espèces chimiques?

6. L'eau minérale est-elle donc un corps pur ou un mélange? Justifier à partir du Document 2.

7. Reprendre l'observation de l'eau minérale réalisée à la question 1. Cette observation permettait-elle, à elle seule, de savoir que l'eau minérale contient plusieurs espèces chimiques?

Activité documentaire n° 1 – Le rayon frais du supermarché : corps pur ou mélange ?

Remarque

L'eau minérale est **homogène** (une seule phase visible) **et** c'est un **mélange** (plusieurs espèces chimiques dissoutes). Homogène et mélange ne s'opposent donc pas : un mélange peut très bien être homogène.

4. Généraliser

8. Une eau distillée ne contient, elle, qu'une seule espèce chimique : l'eau. Elle est donc un corps pur. Recopier et compléter le tableau suivant à l'aide du Document 1, du Document 2 et de vos réponses précédentes.

Produit	Homogène ou hétérogène ?	Corps pur ou mélange ?
Eau distillée		
Eau minérale		
Huile d'olive		
Sucre en poudre		
Lait		
Jus d'orange avec pulpe		
Vinaigrette non agitée		

9. L'huile d'olive est en réalité composée de plusieurs espèces chimiques (différents acides gras, vitamine E, etc.), bien qu'elle apparaisse comme un liquide limpide à une seule phase. Est-elle un corps pur ou un mélange ? Ce résultat était-il visible à l'œil nu ?

10. Le sucre en poudre est constitué d'une unique espèce chimique, le saccharose. Est-ce un corps pur ou un mélange ?

Activité documentaire n° 1 – Le rayon frais du supermarché : corps pur ou mélange ?

5. Problématiser

11. D'après les questions précédentes, l'aspect visuel d'un produit permet-il, à lui seul, d'affirmer qu'il s'agit d'un corps pur ? Justifier avec l'exemple de l'eau minérale et de l'huile d'olive.

12. Pour l'eau minérale, c'est la lecture de l'étiquette qui a permis de conclure. Mais tous les produits n'ont pas d'étiquette aussi détaillée. Le **Document 3** donne une valeur de référence pour l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Proposer une méthode qui permettrait de vérifier, sans étiquette, si un liquide incolore est bien de l'eau.

Pour aller plus loin

13. L'eau minérale est un mélange homogène : à l'œil, on ne distingue qu'une seule phase, mais elle contient plusieurs espèces chimiques dissoutes (Document 2). Imaginer une méthode qui permettrait de savoir, sans regarder l'étiquette, si un liquide limpide contient une seule espèce chimique ou plusieurs espèces chimiques mélangées.

Activité documentaire n° 1 – Le rayon frais du supermarché : corps pur ou mélange ?

♥ À retenir

Σ ♥ Formule à connaître

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Avec ρ la masse volumique de l'espèce chimique (en g/mL), m la masse de l'échantillon (en g) et V son volume (en mL).
Valeur de référence à connaître : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.