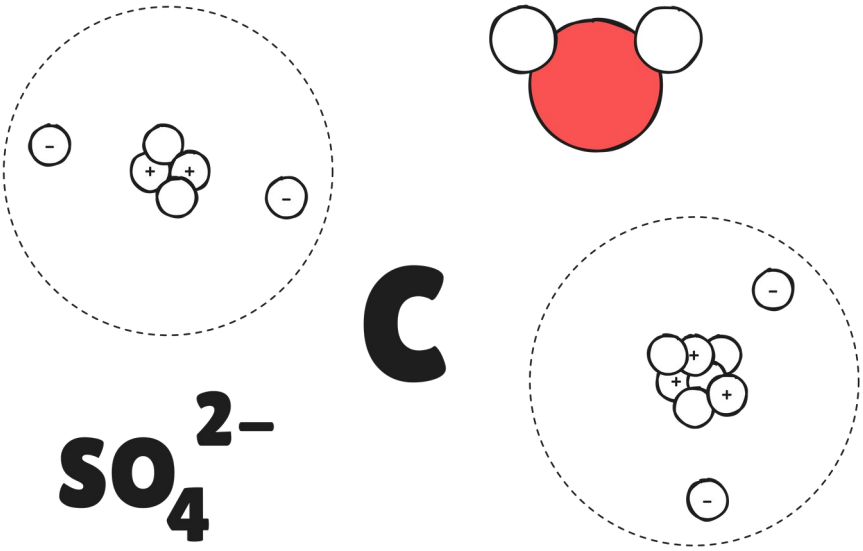
1.1	Qu'est-ce qu'un corps pur, un mélange ?	
1.2	Qu'est-ce qu'un mélange homogène, hétérogène ?	
1.3	Calcul de la masse volumique ?	
1.4	Quelle est la masse volumique de l'eau ?	
1.5	Quand est-ce qu'un objet coule ?	
1.6	Qu'est-ce qu'un ion ? Qu'est-ce qu'un anion ? Qu'est-ce qu'un cation ?	
1.7	Qu'est-ce qu'une espèce chimique ?	
1.8	Que peut être une entité chimique ?	
1.9	Calcul de la proportion en masse d'une espèce *i* ?	
1.10	Calcul de la proportion en volume d'une espèce *i* ?	
1.11	Composition de l'air (approx.)	

1 Échelles macroscopique et microscopique

Au niveau **microscopique**, la matière est composée d'entités chimiques infiniment petite et invisible à l'œil nu : **les atomes**, **les molécules** et **les ions**.



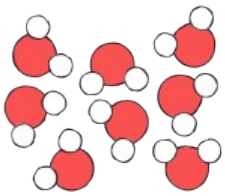
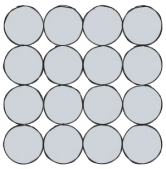
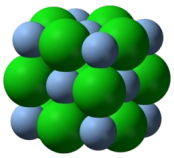
1 Identifier et nommer les entités chimiques suivantes :

Une espèce peut être :

- **moléculaire** : fait de molécules liés. Ex : eau, CO_2, sucre…
- **ionique** : fait d'un assemblage d'ion. Ex : les sels : NaCℓ (Na^+ ; $C\ell^-$), $CaCO_3$ (Ca^{2+}; CO_3^{2-})
- **métallique** : constitué d'un réseau d'atomes : le fer, l'aluminium…

Au niveau **macroscopique**, la matière est composée d'espèces chimiques visibles par l'œil humain.

Espèce chimique : une *espèce chimique* est une collection d'un grand nombre d'entités chimiques identiques. Les entités chimiques peuvent être des ions, des molécules ou des atomes.

objet et représentation		espèce chimique	entités chimiques	formule chimique
glaçon		Eau	Molécule d'eau	$H_2O(s)$
clou		Fer	Atomes de fer	Fe(s)
sel de table		Sel	Ions sodium et chlorure	NaCℓ

N.B. – Bien qu'il puisse y avoir des entités chargées (les ions) la matière est toujours neutre électriquement, les charges négatives des anions sont compensées par les charges électriques des cations.

2 Corps purs et mélanges

2 Qualifier chacune des substances : jus d'orange avec pulpe, eau minérale, soda, eau distillée, sucre, mélange eau-huile.

exercice A

3 Identification

Pour identifier une espèce chimique, on peut utiliser :

a) des mesures physiques

par exemple : température de changement d'état, masse volumique, indice de réfraction, solubilité.

b) une chromatographie sur couche mince

La chromatographie sur couche mince (CCM) permet de séparer et d'identifier certaines espèces chimiques d'un mélange homogène. Les espèces se séparent selon leurs différences d'affinité avec l'éluant et la plaque.
L'identification des espèces chimiques se fait par comparaison avec des espèces chimiques pures.

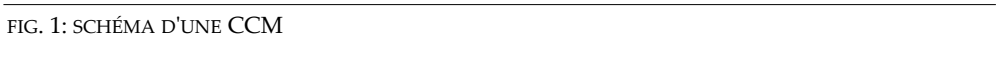


FIG. 1: SCHÉMA D'UNE CCM

Ici le mélange *a* est comparé à deux espèces chimiques *b* et *c*. Le mélange *a* contient 3 espèces : l'espèce *b*, *c* et une autre espèce inconnue.

c) des tests chimiques (eau, H_2, O_2, CO_2…) p. 305

On retiendra les tests suivants :❤️

Espèce chimique/Outil	Permet d'identifier…	Test positif
Eau de chaux	Dioxyde de carbone (CO_2)	Précipité blanc
Allumette enflammée	Dihydrogène (H_2)	Détonation (« pop »)
Allumette incandescente	Dioxygène (O_2)	Flamme ravivée
Sulfate de cuivre anhydre	Eau (H_2O)	Couleur bleue

4 Composition d'un mélange

proportion en masse de *i* : $w_i = \frac{m_i}{m_T}$

proportion en volume de *i* : $\varphi_i = \frac{V_i}{V_T}$

Pour obtenir le pourcentage massique (ou volumique), on multipliera la proportion par 100.

Exercices

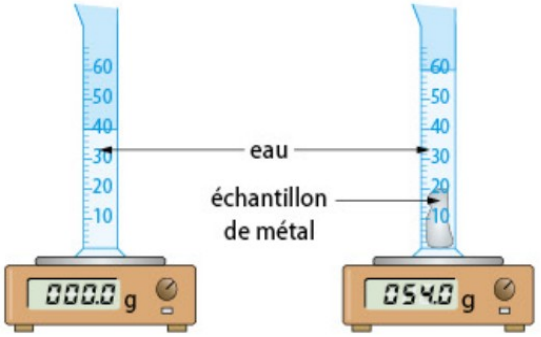
A Publicité



1. À l'aide du document, dire si l'eau minérale est un corps pur, un mélange homogène ou hétérogène ? Justifier.
2. Quelle erreur trouve-t-on dans la publicité du doc. 1 ci-contre ? Justifier

B Identifier un métal

On dispose d'un échantillon pur d'un métal gris que l'on souhaite identifier. Pour cela, on réalise les expériences décrites ci-dessous.



Tare de la balance — Mesure de la masse

Masses volumiques ρ de quelques métaux en $kg.m^{-3}$:

métal	cuivre	fer	aluminium	magnésium
ρ	8 920	7 860	2 700	1 750

1. À l'aide des expériences réalisées, déterminer :
   a) la masse de l'échantillon testé ;

   54 g

   b) le volume de cet échantillon.

   20 mL (60–40)

2. De quel métal est-il constitué ? Justifier.

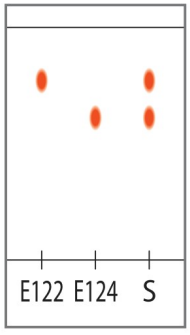
   ρ = 54g / 20mL = $54 \cdot 10^{-3}$ kg / $20 \cdot 10^{-6}$ m^3

3. Pourquoi aurions-nous pu éliminer le cuivre avant toute expérience ?

   Le cuivre n'est pas gris, il est orange-marron.

C Colorant

L'étiquette d'un sirop de grenadine (S) indique la présence de deux colorants alimentaires, l'azorubine (E122) et le rouge cochenille (E124).
Le chromatogramme confirme-t-il la composition donnée sur l'étiquette ?



Justifier.

D Eau de mer

On reconstitue de l'eau de mer en versant 37 g de chlorure de sodium dans 100 mL d'eau.

1. Quelle est la masse totale de la solution ?

   La solution contient 37 g de chlorure de sodium et 100 g d'eau car ρ(eau) = 1,0 $g.mL^{-1}$, soit 137 g.

2. Quelle est la proportion en masse de sel w_{NaCl} dans cette solution ?

$$w_{NaCl} = \frac{m_i}{m_T}$$
$$w_{NaCl} = \frac{37}{137}$$
$$w_{NaCl} = 0,27 \text{ soit } 27\ \%$$

E Bijoux en or

Les bijoux en or 18 carats ne contiennent pas uniquement de l'or pur mais 75,0 % d'or en pourcentage massique.
La masse d'une bague en or 18 carats est de 2,35 g.

1. Le matériau de cette bague est-il un corps pur ?

   Non, il s'agit d'un mélange.

2. Déterminer la masse d'or de cette bague.

   Il y a 75 % en masse d'or. m_{OR} = 0,75 × 2,35 = 1,76 g

3. Un collier est constitué de 12,6 g d'or et 4,2 g d'autres métaux. Est-ce un bijou en or 18 carats ? Justifier.

   La masse totale du collier m_C est de mC = 12,6 + 4,2 = 16,8 g.

   La proportion en masse d'or dans ce collier est de : $\frac{m_i}{m_{Total}} = \frac{12,6}{12,6+4,2} = 0,75$

   Il s'agit bien d'or 18 carats.

F Mélange

On mélange 40,0 g d'éthanol (C_2H_6O) avec 60,0 g d'eau (H_2O).

donnée : ρ(éthanol) = 0,79 $g \cdot mL^{-1}$

1. Calculer m, la masse totale du mélange.

   $m = 40,0 + 60,0 = 100,0$ g

2. Déterminer la proportion en masse de chaque constituant.

$w_{\text{éthanol}} = \dfrac{40,0}{100,0} = 0,400$ soit 40,0 %

$w_{\text{eau}} = \dfrac{60,0}{100,0} = 0,600$ soit 60,0 %

3. Calculer le volume d'éthanol $V_{\text{éth}}$ utilisé.

$V_{\text{éth}} = \dfrac{m}{\rho} = \dfrac{40,0}{0,79} = 50,6$ mL

4. Calculer le volume d'eau V_{eau} utilisé.

$V_{eau} = \dfrac{m}{\rho} = \dfrac{60,0}{1,00} = 60,0$ mL

5. Déduire le volume total V que l'on obtiendrait si les volumes s'additionnaient.

$V = V_{eau} + V_{\text{éth}} = 110,6$ mL

En réalité, si on mélange ces deux liquides, le volume final mesuré est 107 mL.

6. Que peut-on dire du volume lors d'un mélange ?

Lors du mélange le volume n'est pas conservé.

G L'air

Données : $\rho_{N_2} = 1,16$ g/L $\quad \rho_{O_2} = 1,33$ g/L

1. L'air est-il un corps pur ou un mélange ?

L'air est un mélange, car il est constitué de plusieurs espèces chimiques.

2. Légender le diagramme circulaire ci-dessous.

78 % de diazote, 21 % de dioxygène, 1 % d'autres gaz

3. Calculer la masse de dioxygène m_{O_2} et la masse de diazote m_{N_2} dans 1 L d'air.

$m_{O_2} = \rho_{O_2} \times V_{O_2} = 1,33 \times 0,21 \times 1 = 0,28$ g

$m_{N_2} = \rho_{N_2} \times V_{N_2} = 1,16 \times 0,78 \times 1 = 0,90$ g

4. En déduire la masse volumique de l'air m (en négligeant les autres gaz).

$m = m_{O_2} + m_{N_2} = 0,28 + 0,90 = 1,18$ g

Composition volumique de l'air :

