

---

# Thème : Constitution de la matière de l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique

## Chapitre 1 : Corps purs et mélanges au quotidien

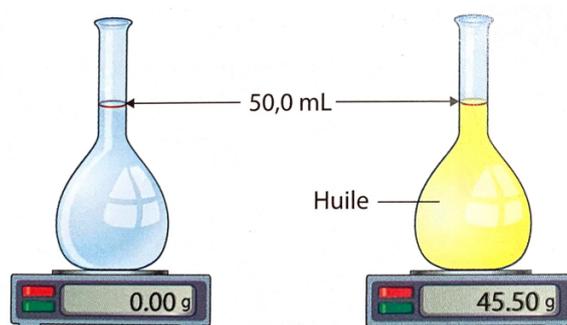
### Objectifs :

- Identifier une espèce chimique par ses propriétés physiques
- Identifier une espèce chimique par des tests chimiques
- Décrire un système chimique
- Décrire la composition d'un système
- Utiliser la CCM

### Sommaire

1. Rappels de collège	2	3. Activité 1 : Distinguer un mélange d'un corps pur	5
2. Cours	3	4. Activité 2 : L'air qui nous entoure	7
2.1 Corps pur . . . . .	3	5. Activité 3 : Composition d'un mélange	8
2.2 Mélange . . . . .	3	6. Activité 4 : Identification d'espèces chimiques	10
a) Mélange homogène . . .	3	7. Exercices	12
b) Mélange hétérogène . .	3		
2.3 Identification d'espèce chimique	3		
a) Identification par tests chimiques . . . . .	3		
b) Identification par des mesures physiques . . . .	4		
c) Identification par chromatographie sur couche mince . . . . .	4		

## 1. Rappels de collège



Déterminer la masse volumique de l'huile à partir des résultats des mesures ci-dessus.

.....  
.....

1. Les particules qui constituent une eau sucrée non saturée :

- sont différentes.
- sont toutes identiques.
- ne peuvent pas être distinguées à l'œil nu.

2. De quoi est constitué un corps pur ?

.....  
.....

3. Lorsqu'on mélange un sirop avec de l'eau :

- le mélange est homogène.
- le mélange est hétérogène.
- les deux liquides sont miscibles.

4. On pèse un corps. Si la masse pesée est multipliée par deux, le volume du corps :

- est multiplié par deux.
- est divisé par deux.
- n'est pas modifié.

5. L'eau de mer a une masse volumique plus grande que celle de l'huile. Une masse  $m$  d'eau de mer :

- occupe un volume plus grand qu'une même masse d'huile.
- est plus grande que celle d'une même volume d'huile.
- occupe un volume plus petit qu'une même masse d'huile.

## 2. Cours

### 2.1 Corps pur

Un **corps pur** est composé d'une ..... sous forme atomique ou moléculaire.

Un corps pur, à température et pression ambiantes, peut être :

- à l'état solide
- à l'état liquide
- à l'état gazeux

### 2.2 Mélange

Un **mélange** est composé d'au moins .....

La composition d'un mélange est donnée par le pourcentage massique (ou volumique) de chaque espèce dans le mélange.

#### a) Mélange homogène

Un **mélange** est **homogène** si .....

Une solution aqueuse non saturée est un mélange homogène.

L'air est un mélange ..... de plusieurs gaz dont la composition volumique est d'environ ..... de diazote  $N_{2(g)}$  et ..... de dioxygène  $O_{2(g)}$ . La **masse volumique** de l'air est d'environ ..... dans les conditions normales de températures ( $20^{\circ}C$ ) et de pression ( $1013 hPa$ ).

#### b) Mélange hétérogène

Un mélange est **hétérogène** si ..... après agitation

Deux liquides non miscibles (l'eau et l'huile) ou une solution saturée forment un mélange hétérogène.

### 2.3 Identification d'espèce chimique

#### a) Identification par tests chimiques

Un test chimique est une expérience dont le résultat lorsqu'il est positif (changement de couleur, apparition d'un précipité, etc.) permet de mettre en évidence la présence de certaines espèces chimiques (molécules ou ions en solution aqueuse).

## b) Identification par des mesures physiques

Chaque espèce chimique à ses propres . . . . . qui permettent de l'identifier.

### Masse volumique

La **masse volumique**  $\rho$  d'une espèce chimique est égale au quotient de la masse  $m$  de l'espèce par son volume  $V$  :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

avec  $\rho$  en  $g.L^{-1}$ ,  $m$  en  $g$  et  $V$  en  $L$ .

La **masse volumique de l'eau pure** est égale à **1000  $g.L^{-1}$**  ou . . . . .  $g.mL^{-1}$ . La mesure de la masse et du volume d'une espèce chimique permet de calculer la masse volumique et ainsi d'identifier l'espèce.

La **densité**  $d$  d'un liquide ou d'un solide s'exprime par :

$$d = \frac{\rho}{\rho_{eau}} \quad (2)$$

avec  $\rho$  et  $\rho_{eau}$  en  $g.L^{-1}$  et  $d$  sans unité.

### Températures de changement d'état

Un **changement d'état d'un corps pur** se fait à une . . . . . et à pression constante pour une espèce donnée.

Pour identifier une espèce chimique, on peut mesurer sa **température de fusion**  $\theta_f$  (cas d'un solide) ou sa **température d'ébullition**  $\theta_b$  (cas d'un liquide) avec un thermomètre.

## c) Identification par chromatographie sur couche mince

La **chromatographie sur couche mince (C.C.M.)** permet d'identifier certaines espèces chimiques d'un mélange . . . . .

Elle est basée sur la différence d'affinité des espèces chimiques entre deux phases, la phase mobile (**éluant**) et la phase fixe.

L'identification des espèces chimiques se fait par **comparaison avec des espèces chimiques pures**.

La chromatogramme est interprété :

- par une . . . . . : un **mélange** forme **plusieurs tâches** sur le chromatogramme contrairement à un corps pur.
- par une . . . . . : **deux tâches à la même hauteur correspondent à la même espèce chimique**, que celle-ci soit pure ou dans un mélange.

### 3. Activité 1 : Distinguer un mélange d'un corps pur

#### Objectif :

- Mesurer une température de changement d'état, réaliser des tests chimiques
- Distinguer un mélange d'un corps pur

L'hiver, dès les premières gelées, les sapeurs s'activent pour déverser des tonnes de sel sur les routes et permettre ainsi aux automobilistes de rouler sans crainte.

#### Pourquoi l'ajout de sel permet-il de faire fondre la glace ?

On souhaite suivre l'évolution de la température de l'eau distillée puis de l'eau salée au cours du refroidissement.

On réalise l'expérience décrite ci-dessous :

- **Introduire** l'eau pure dans un tube à essai ;
- **Introduire** la sonde du thermomètre dans le tube à essai ;
- **Placer** le tube dans un bécher contenant le mélange réfrigérant (glace pilée et sel) ;
- **Déclencher** le chronomètre ;
- **Relever** la température toutes les minutes jusqu'à  $t = 25 \text{ min}$ .

**Reproduire** l'expérience en remplaçant l'eau distillée par l'eau salée.

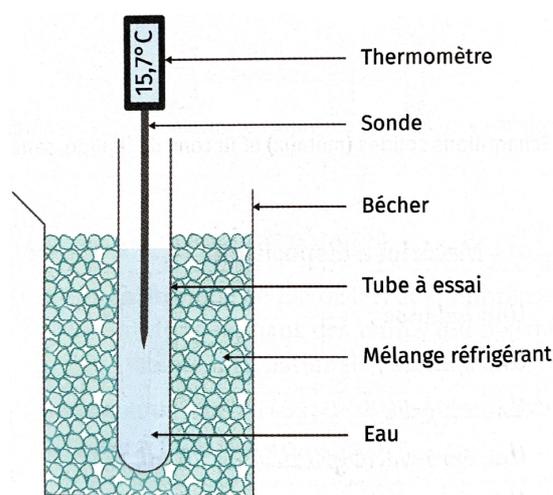


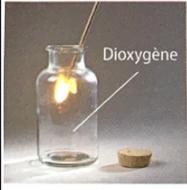
FIGURE 2 – Schéma du montage.

FIGURE 1 – Protocole.

Le chlorure de sodium est le sel utilisé pour l'eau salée (dissolution de 20 g de sel pour 100 mL de solution). Le mélange réfrigérant est constitué de 80 g de glace pilée et de 20 g de chlorure de sodium. Il contient ainsi des ions sodium  $Na_{(aq)}^+$  et des ions chlorure  $Cl_{(aq)}^-$ . Ce mélange peut atteindre une température de  $-20^\circ C$ .

FIGURE 3 – Eau salée et mélange réfrigérant.

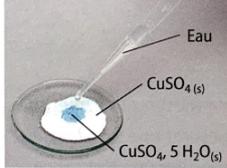
**Dioxygène O<sub>2</sub> (g)**



**Détecteur**  
Buchette incandescente  
Mettre en contact la  
buchette incandescente  
et le gaz à tester.

**Résultat du test**  
Combustion ravivée

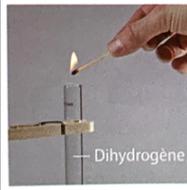
**Eau H<sub>2</sub>O (l)**



**Détecteur**  
Sulfate de cuivre (II)  
anhydre CuSO<sub>4(s)</sub> blanc  
Verser quelques gouttes  
de la solution à tester  
sur du sulfate de  
cuivre II anhydre.

**Résultat du test**  
Apparition de la couleur bleue du sulfate  
de cuivre II hydraté CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O<sub>(s)</sub>

**Dihydrogène H<sub>2</sub> (g)**



**Détecteur**  
Allumette enflammée  
Approcher la flamme  
d'une allumette du gaz  
à tester.

**Résultat du test**  
Détonation

**Dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> (g)**



**Détecteur**  
Eau de chaux  
Mettre en contact le gaz à  
tester avec l'eau de chaux.

**Résultat du test**  
Formation d'un précipité  
blanc

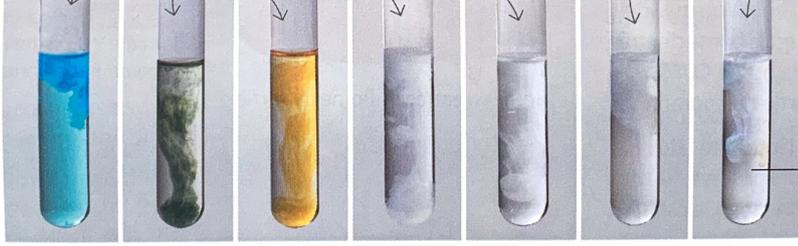


Hydroxyde de sodium  
(Na<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>, OH<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>)

Chlorure de baryum  
(Ba<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>, 2 Cl<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>)

Oxalate d'ammonium  
(2 NH<sub>4</sub><sup>+</sup><sub>(aq)</sub>, C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup><sub>(aq)</sub>)

Nitrate d'argent  
(Ag<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup><sub>(aq)</sub>)



Cuivre (II)  
Cu<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>

Fer (II)  
Fe<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>

Fer(III)  
Fe<sup>3+</sup><sub>(aq)</sub>

Magnésium  
Mg<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>

Sulfate  
SO<sub>4</sub><sup>2-</sup><sub>(aq)</sub>

Calcium  
Ca<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>

Chlorure  
Cl<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>

Noircit à la lumière

FIGURE 4 – Identification des molécules et des ions.

## Questions préliminaires

1. Justifier que l'eau salée est un mélange.

2.a) Proposer un test chimique pour identifier :

- l'espèce chimique, que l'on nommera, commune à l'eau salée et à l'eau douce ;
- un ion, que l'on nommera, présent dans une de ces eaux.

b) Schématiser et réaliser ces tests chimiques après accord du professeur.

## Réalisation du protocole

3. Mettre en œuvre le protocole expérimental.

4. Tracer le graphique de l'évolution de la température en fonction du temps pour les deux eaux.

5. Expliquer, à partir du graphique, comment distinguer un mélange d'un corps pur.

6. Rappeler la valeur de la masse volumique de l'eau pure.

**Synthèse :** Pourquoi l'ajout de sel sur les sols froids permet-il de limiter l'apparition du verglas en hiver ? (*Répondre à cette question à l'aide des résultats de l'activité, de vos connaissances et de vos recherches.*)

## 4. Activité 2 : L'air qui nous entoure

**Objectif** : Citer la composition approchée de l'air et l'ordre de grandeur de sa masse volumique

La composition de l'air a beaucoup évolué depuis la formation de la Terre, il y a 4,57 milliards d'années. Elle a notamment été modifiée par l'apparition de la vie.

**Quelle est la composition de l'air aujourd'hui admise ?**

L'air a longtemps été considéré comme un des « quatre éléments fondamentaux » de l'Univers. Sa composition est déterminée en 1777 par le chimiste français A. Lavoisier. Ce dernier prouve que l'air est un mélange composé pour 1/6 d'air respirable, le reste étant un gaz impropre à la vie, le diazote.

FIGURE 1 – La découverte de Lavoisier.

L'atmosphère terrestre est l'enveloppe gazeuse qui entoure notre planète. On y distingue plusieurs couches dont la troposphère dans laquelle nous vivons. Avec l'altitude l'air se raréfie, les proportions de ses principaux constituants n'étant pas modifiées. On situe la transition entre l'atmosphère et l'espace à la limite de la mésosphère, lorsque la valeur de la masse volumique de l'air n'est plus qu'un millionième de celle qu'elle est au niveau de la mer.

FIGURE 2 – L'atmosphère terrestre.

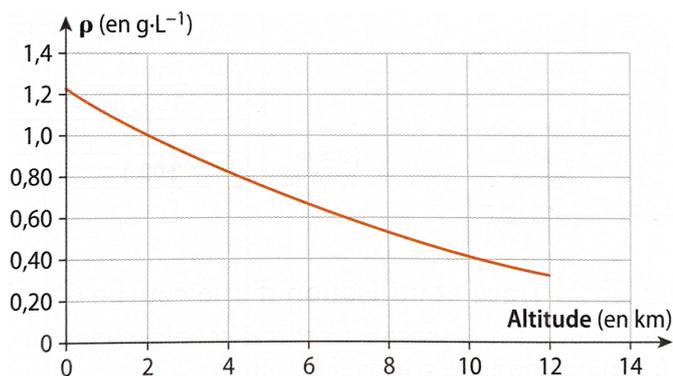


FIGURE 3 – Évolution de la valeur de la masse volumique de l'air en fonction de l'altitude.

1. **Nommer** le gaz que A. Lavoisier appelle « air respirable ».
2. **Comparer** la proportion estimée par A. Lavoisier de ce gaz dans l'air à celle aujourd'hui admise soit 20%.
3. **Nommer** les deux principaux constituants de l'air et donner leurs proportions aujourd'hui admises.
4. **Calculer** la valeur de la masse volumique de l'air au niveau de la mer.
5. Est-elle en accord avec la figure 3 ?
6. **Expliquer** l'évolution de la valeur de la masse volumique en fonction de l'altitude.
7. **Donner** l'ordre de grandeur de la valeur de la masse volumique de l'air à la limite de l'atmosphère.

**Données** :

— Masse volumique du diazote :  $\rho_{\text{diazote}} = 1,3 \text{ g.L}^{-1}$  (à 101325 Pa et 15°C)

— Masse volumique du dioxygène :  $\rho_{\text{dioxygène}} = 1,4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  (à 101325 Pa et 15°C)

## 5. Activité 3 : Composition d'un mélange

### Objectif :

- Mesurer la masse volumique d'une solution.
- Déterminer la composition d'un mélange à l'aide d'un densimètre.

Un densimètre est un cylindre creux, lesté et gradué, qui s'enfonce plus ou moins dans le liquide dont on veut mesurer la densité.

### Comment déterminer la composition d'une solution à l'aide d'un densimètre ?

Un baigneur peut flotter très facilement à la surface de la mer Morte. Cette mer, située au Moyen-Orient, a la particularité d'être très salée. Elle contient 275 grammes de sel dissous par litre. La masse volumique de la mer Morte est évaluée à  $1,24 \text{ kg.L}^{-1}$ .



FIGURE 1 – Les eaux de la mer Morte.

Pour comparer les densités de différents liquides, on peut fabriquer un densimètre à l'aide d'une paille et de pâte à modeler. Pour cela, une paille est lestée avec suffisamment de pâte à modeler pour que, une fois plongée dans de l'eau douce, la pâte à modeler reste en suspension dans l'eau et que la paille soit en grande partie immergée.

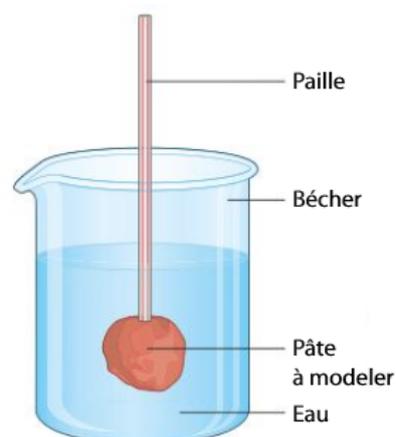


FIGURE 2 – Le densimètre.

### Questions préliminaires

- 1.a) **Rappeler** la valeur de la masse volumique de l'eau.
- b) **Rappeler** la relation entre la masse volumique d'un liquide et sa densité.
- c) **Rappeler** la relation entre la masse volumique d'un liquide, sa masse et son volume.
- d) **Expliquer**, par un calcul, pourquoi un homme adulte de 75 kg et de volume estimé à 70 L peut flotter sur la mer Morte ?
2. Pourquoi un densimètre peut-il permettre d'estimer la masse de sel dissous dans une solution salée ?

### Expérimentation

3. On dispose d'eau, de sel et d'une paille lestée avec de la pâte à modeler. **Élaborer** et **mettre** en œuvre un protocole expérimental pour graduer le densimètre construit. Pour cela, on pourra s'aider du tableau ci-dessous.

<b>Repère sur le densimètre</b>	1	2	3	4	5
<b>Masse de sel ajouté (g)</b>	0	10	30	50	70
<b>Volume de la solution (mL)</b>	200				

4. On dispose d'un volume connu d'une solution salée pour laquelle on ne connaît pas la masse de sel qui y a été dissous. **Déterminer** approximativement cette masse à l'aide du densimètre construit.

5. Quelle grandeur peut être mesurée pour établir la composition d'une solution ?

## 6. Activité 4 : Identification d'espèces chimiques

### Objectif :

- Identifier des espèces chimiques par des tests chimiques.
- Chromatographie sur couche mince.

Toute substance, qu'elle soit issue de la nature ou fabriquée par l'Homme, contient des espèces chimiques. Ainsi, une orange contient un mélange d'espèces : de l'eau, du sucre, des acides, etc.

Comment identifier quelques espèces chimiques présentes dans une orange ?

L'huile essentielle d'orange contient, entre autres, du limonène que l'on retrouve dans des parfums.

FIGURE 1 – Le limonène.



Le glucose et le fructose sont des sucres que l'on trouve dans les fruits et le miel. On peut mettre en évidence leur présence par le test suivant :

- Dans un tube à essai, introduire environ 1 mL de liqueur de Fehling et 1 mL d'une solution contenant du glucose ou du fructose dissous.
- Chauffer au bain-marie en agitant.

Observer.

FIGURE 2 – Test de présence de certains sucres

Le charbon actif est un matériau contenant essentiellement du carbone. Il a la propriété de fixer et de retenir certaines molécules mises en contact avec lui. Il peut être utilisé pour fixer les colorants contenus dans un mélange.

FIGURE 3 – Test de présence des colorants.

On dispose de limonène en solution dans du cyclohexane et d'huile essentielle d'orange.

- **Déposer** les échantillons sur la plaque de silice.
- **Réaliser** l'éluion avec un mélange d'acétate d'éthyle (10%) et de cyclohexane (90%).
- **Révéler** la plaque en la plongeant dans une solution de permanganate de potassium.

FIGURE 4 – Protocole expérimental

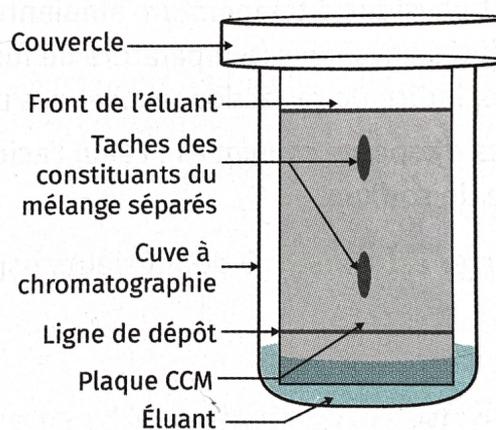


FIGURE 5 – Schéma de la CCM.

## Expérimentation

1. A l'aide de la banque de test (figure 4 de l'activité 1) et de ce évoqués dans les figures 2 et 3, **élaborer** puis **mettre** en œuvre des protocoles expérimentaux permettant de mettre en évidence, dans un jus d'orange, la présence d'eau, d'acides, de sucres et de colorants.
2. **Schématiser** une allure possible du chromatogramme montrant la présence de limonène dans une peau d'orange.
3. **Mettre** en œuvre la chromatographie du protocole expérimental (figure 4).
4. **Comparer** le chromatogramme obtenu au schéma réalisé à la question 2.
5. **Argumenter** sur les limites éventuelles des tests chimiques et de la chromatographie sur couche mince pour identifier une espèce chimique.
6. **Expliquer** comment des tests chimiques ou une chromatographie sur couche mince peuvent permettre d'identifier une espèce chimique dans un mélange.

## 7. Exercices

### Exercice 1

Il existe de très nombreux produits ménagers. Le vinaigre ménager, utilisé pour détartre les robinetteries et les carrelages, contient de l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) et 14% d'acide acétique ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ). L'alcool à brûler, utilisée pour nettoyer les vitres, est constitué d'éthanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ), de méthanol ( $\text{CH}_4\text{O}$ ) et d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ). L'ammoniaque, utilisée pour raviver les couleurs des tapis, est une solution qui contient de l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) dissous dans l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ). L'eau déminéralisée, utilisée pour éviter les dépôts de calcaire dans les fers à repasser, ne contient plus de minéraux (ions).

1. Lister les espèces chimiques présentes dans ces produits ménagers.
2. Ces produits ménagers sont-ils des corps purs ou des mélanges ?

### Exercice 2

On introduit dans un éprouvette graduée 20 mL d'eau et 30 mL de cyclohexane. Ces deux liquides sont incolores et non miscibles entre eux.

Dessiner le contenu de l'éprouvette.

**Données :**

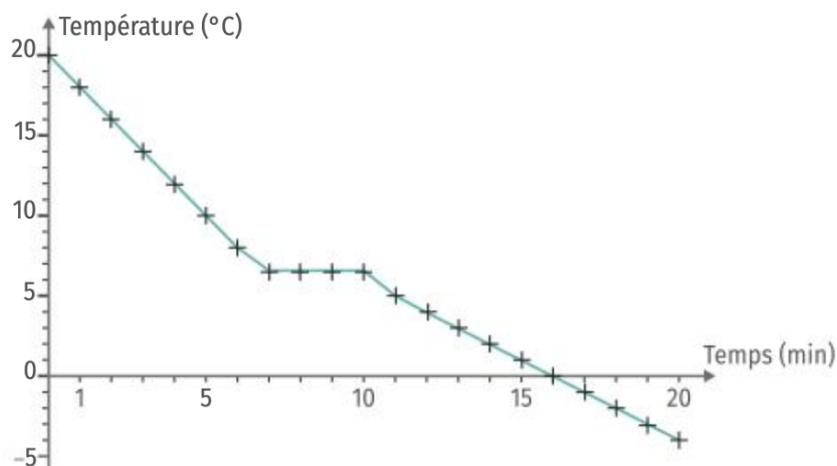
Densité :

- eau  $d_{\text{eau}} = 1,00$
- de cyclohexane  $d_{\text{cyclohexane}} = 0,779$

### Exercice 3

On place un tube à essai contenant un liquide X dans un cristalliseur contenant un mélange réfrigérant (eau, glace et sel) et on mesure la température du liquide à intervalle de temps régulier.

La courbe donnant l'évolution de la température du liquide X en fonction du temps est donnée ci-dessous.



1. Pourquoi peut-on affirmer que ce corps est pur ?
2. Déterminer la température de fusion du corps.

3. En utilisant les données, en déduire le nom de ce corps pur.

**Données :**

Température de fusion de quelques corps pur :

$$\theta_{f,eau} = 0^\circ \text{ C}; \quad \theta_{f,ethanol} = -114^\circ \text{ C}; \quad \theta_{f,cyclohexane} = 6,5^\circ \text{ C}; \quad \theta_{f,ther} = -116^\circ \text{ C}$$

$$\theta_{f,pental-3-ol} = -8^\circ \text{ C}; \quad \theta_{f,benzne} = 5,5^\circ \text{ C}; \quad \theta_{f,mthanamide} = 2,5^\circ \text{ C}$$

### Exercice 4

Rami a préparé une solution aqueuse et vous met au défi de retrouver les ions présents dans cette solution.

Une série de tests a été réalisée dont les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Réactif	Résultat du test
Nitrate d'argent	Positif
Soude	Négatif
Chlorure de baryum	Négatif
Oxalate d'ammonium	Positif

1. **Faire** le schéma type de l'expérience à réaliser pour faire ces tests.
2. **Déterminer** la nature des ions présents dans la solution réalisée par Rami.
3. La solution est-elle un corps pur ou un mélange ?

Ion	Réactif utilisé	Observations
Chlorure $\text{Cl}^-$	Nitrate d'argent	Précipité blanc qui noircit à la lumière
Cuivre II $\text{Cu}^{2+}$	Soude	Précipité bleu
Calcium $\text{Ca}^{2+}$	Oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Fer II $\text{Fe}^{2+}$	Soude	Précipité vert
Fer III $\text{Fe}^{3+}$	Soude	Précipité orange
Sulfate $\text{SO}_4^{2-}$	Chlorure de baryum	Précipité blanc
Sodium $\text{Na}^+$	Test à la flamme	Flamme jaune
Potassium $\text{K}^+$	Test à la flamme	Flamme violette

### Exercice 5

Pour déterminer la densité du dichlorométhane, on pèse une fiole jaugée de volume  $V = 50,0 \text{ mL}$  remplie de ce liquide. On trouve une masse  $m = 128,7 \text{ g}$ . La masse de la fiole vide est  $m_0 = 61,5 \text{ g}$ .

1. **Déterminer** la masse volumique de ce liquide et l'exprimer en  $\text{g.mL}^{-1}$ .
2. En déduire la densité du dichlorométhane.

## Exercice 6

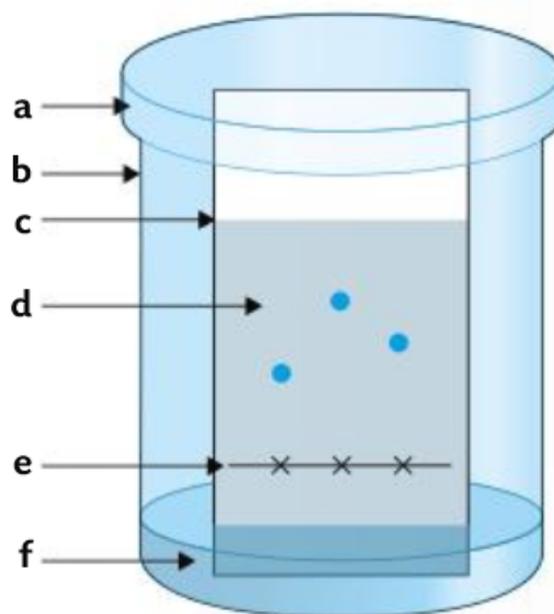
On réalise une CCM en déposant une goutte de solution d'huile essentielle de menthe en 1, de menthol en 1, de menthone en 3, de menthofurane en 4 et d'eucalyptol en 5. On obtient le chromatogramme ci-contre.



1. L'huile essentielle étudiée est-elle un corps pur ou un mélange ?
2. Quels constituants de l'huile essentielle peut-on identifier? **Rédiger** la réponse sous la forme d'un texte argumentatif en employant : *J'observe que ... Or je sais que ... J'en déduis que ...*

## Exercice 7

Le schéma ci-dessous présente une chromatographie en cours d'éluion.



Associer une légende à chacune des lettres a à f.

## Exercice 8

1. Reproduire et compléter le tableau ci-dessous avec les valeurs qui conviennent en détaillant tous les calculs.
2. Parmi les liquides, quels sont ceux qui sont plus denses que l'eau ? moins denses que l'eau ?

Espèce chimique	Masse (g)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Masse volumique (g.L <sup>-1</sup> )	Densité
Eau	20	20		
Éthanol	39,5	50		
Éther	25			0,71
Eau salée		40	1025	

## Exercice 9

On dispose de trois espèces chimiques dont les caractéristiques physiques (température d'ébullition  $\theta_b$ , masse volumique  $\rho$  et indice de réfraction  $n$ ) sont rassemblées dans le tableau ci-dessous.

Espèce chimique	$T_b$ (°C)	$\rho$ (g.mL <sup>-1</sup> )	$n$
Cyclohexène	83,3	0,81	1,445
Méthylpropan-2-ol	82,5	0,78	1,388
Butan-2-ol	99,5	0,81	1,393

1. Quelle caractéristique physique convient-il d'utiliser pour identifier sans ambiguïté le cyclohexène ? **Justifier**.
2. **Élaborer** le protocole d'une expérience simple permettant de distinguer le méthylpropan-2-ol du butan-2-ol.

## Résolution de problème

Un technicien prélève 40,0 mL d'une huile d'olive pour en contrôler la qualité. Par une méthode de mesure appropriée, il trouve 0,91 g d'acide oléique.

### Cette huile a-t-elle des qualités nutritionnelles ?

La qualité d'une huile s'évalue principalement à son acidité due à la présence d'acide oléique. Plus le pourcentage massique en acide oléique d'une huile est bas, meilleure est l'huile. Seules les huiles d'olive vierges et vierges extra sont reconnues pour leurs qualités nutritionnelles.

Type d'huile d'olive	Pourcentage massique en acide oléique (%)
Vierge extra	$\leq 0,8$
Vierge	Entre 0,8 et 2
Courante	Entre 2 et 3

**Données :**

— Densité :  $d(\text{liquide}) = \frac{\rho(\text{liquide})}{\rho_{\text{eau}}}$

— Densité d'une huile d'olive :  $0,914 \leq d_h \leq 0,918$ .

— Masse  $m_h$  du prélèvement d'huile d'olive :  $m_h = d_h \times \rho_{\text{eau}} \times V$

— Le pourcentage massique  $P_m(ac)$  en acide oléique est donnée par :  $P_m(ac) = \frac{m_{ac}}{m_h}$