











<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Découvrir</b></p>	<p>Les Ressources :</p> <p>Q1 : <a href="#">Mélanges et corps purs</a> </p> <p>Q2 : <a href="#">Tests caractéristiques des gaz</a> </p>	<p>Points méthodologiques :</p> <p><a href="#">Comment rédiger un calcul ?</a> </p> <p><a href="#">Les chiffres significatifs</a> </p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Se entraîner</b></p>	<p>Les automatismes : </p> <p>Ex. 1</p> <p>Ex. 2</p> <p>Ex. 3</p> <p>Ex. 4</p> <p>Ex. 7</p> <p>Ex. 8</p> <p>Ex. 12</p> <p>Ex. 13</p> <p>Ex. 14</p> <p>Quizlet</p> <p>Liens utiles</p> <p><b>A voir sur le site internet</b></p>	<p>Pour aller plus loin : </p> <p>Ex. 5</p> <p>Ex. 6</p> <p>Ex. 9</p> <p>Vers l'oral :</p> <p>N°1 </p> <p>N°2</p>	<p>Vers la spécialité physique : </p> <p>Ex. 11</p> <p>Ex. 26, 27, 36, 37 p 33-35</p> <p>Défi : </p> <p>Un liquide inconnu</p> <p>TP's :</p> <p>TP 1 : Mais qui est le Mm's Vert ?</p> <p>TP 2 : Enquête sur les stocks d'ingrédients...</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Se auto-évaluer</b></p>	<p>Avant l'évaluation, suis-je capable de : </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Citer des exemples courants de corps purs et de mélanges homogènes et hétérogènes</li> <li>○ Identifier, à partir de valeurs de référence, une espèce chimique par ses températures de changement d'état, sa masse volumique ou par des tests chimiques.</li> <li>○ Citer des tests chimiques courants de présence d'eau, de dihydrogène, de dioxygène, de dioxyde de carbone.</li> <li>○ Citer la valeur de la masse volumique de l'eau liquide et la comparer à celles d'autres corps purs et mélanges.</li> <li>○ Distinguer un mélange d'un corps pur à partir de données expérimentales.</li> <li>○ <b>Mesurer une température de changement d'état, déterminer la masse volumique d'un échantillon, mettre en œuvre des tests chimiques, pour identifier une espèce chimique.</b></li> <li>○ <b>Réaliser une chromatographie sur couche mince et, le cas échéant, qualifier l'échantillon de mélange.</b></li> </ul>		

## Les bons réflexes :

### Si l'énoncé demande de...

Déterminer la composition massique d'un mélange à partir du pourcentage massique

Ce réflexe peut être appliqué au pourcentage volumique, en remplaçant les masses par les volumes.

### Il est nécessaire de...

#### Réflexe 1

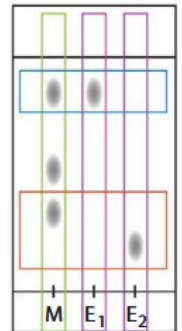
- Relever la masse totale  $m_{\text{tot}}$  du mélange des  $n$  espèces  $E_1, E_2, \dots, E_n$ .
- Pour l'espèce  $E_i$  dont on connaît le pourcentage massique  $P_m(E_i)$  exprimé en %, calculer la masse  $m(E_i)$  en appliquant la relation :  $m(E_i) = P_m(E_i) \times m_{\text{tot}}$

Ex. 7 p. 24

#### Réflexe 2

- Analyser verticalement le chromatogramme :
  - un mélange d'espèces conduit à plusieurs taches ;
  - une espèce pure conduit à une seule tache.
- Analyser horizontalement le chromatogramme :
  - deux taches à la même hauteur correspondent à la même espèce chimique ;
  - deux taches à des hauteurs différentes correspondent à des espèces chimiques différentes.

Ex. 15 p. 25



Interpréter un chromatogramme

## Vers l'oral :

- Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe les notions de corps pur, mélange homogène et hétérogène, avec des exemples de la vie quotidienne.
- Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe le matériel utilisé pour déterminer la masse volumique d'un liquide.

## Espèce chimique, corps pur ou mélange ?

### Exercice 1 :

Pour chacun des produits de la liste A, retrouver dans la liste B au moins deux espèces chimiques entrant probablement dans la composition. Exemple : Le café contient de l'eau et de la caféine.

Liste A : Café, Jus d'orange, eau minérale, lait, eau pétillante.

Liste B : eau, éthanol, chlorure de sodium (sel), lactose, vitamine C, hydrogénocarbonate de sodium, dioxyde de carbone, caféine.

### Exercice 2 :

Citer au moins deux exemples de corps purs solide, liquide et gazeux.

### Exercice 3 :

Indiquer si le café est un mélange homogène ou hétérogène.

## Calculer une masse volumique :

### Exercice 4 :

Voici un exercice et sa correction. Regarde bien la manière de rédiger le calcul et fait la même chose dans l'application ci-dessous :

Un échantillon d'acétone de volume  $V = 40 \text{ mL}$  a une masse  $m = 31,6 \text{ g}$ .

Exprimer puis calculer la masse volumique  $\rho$  de l'acétone en  $\text{g.mL}^{-1}$  puis en  $\text{kg.m}^{-3}$

### Correction :

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ avec } m = 31,6 \text{ g et } V = 40 \text{ mL}$$

$$\rho = \frac{31,6}{40} = 0,79 \text{ g.mL}^{-1} \text{ (2CS)}$$

$$m = 31,6 \text{ g} = 31,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg et } V = 40 \text{ mL} = 40 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{31,6 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-6}} = 7,9 \cdot 10^2 \text{ kg.m}^{-3}$$

### Application :

Un échantillon d'éther de volume  $V = 40 \text{ mL}$  a une masse de  $28,5 \text{ g}$ .

Exprimer puis calculer la masse volumique  $\rho$  de l'acétone en  $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  puis en  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$

### Exercice 5 :

ANALYSER-RAISONNER

CONNAITRE



- 1- Indiquer, en justifiant, la verrerie à utiliser pour déterminer avec précision la masse volumique d'une espèce chimique liquide.
- 2- Écrire le protocole de l'expérience qui permet de déterminer avec précision la masse volumique d'une espèce chimique liquide.

### Exercice 6 :

Composé de plusieurs tubes cylindriques, le cadre d'un vélo peut être fait de plusieurs matériaux : les deux principaux sont le carbone et l'aluminium.

Données :

- volume  $V$  d'un cylindre de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  :  $V = \pi \times r^2 \times h$  ;
- masse volumique de l'aluminium :  $\rho_{\text{Al}} = 2700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  ; du carbone :  $\rho_{\text{C}} = 1800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

- a. Calculer le volume d'un cylindre d'une hauteur  $h = 1,0 \text{ m}$  et de rayon  $r = 2,0 \text{ cm}$ .
- b. Calculer la masse d'un cylindre dans le cas où il est en aluminium, puis dans le cas où il est carbone.

### Rappel :

On a  $\rho = \frac{m}{V}$  donc  $m = \rho \times V$

## Identifier une espèce chimique :

### Exercice 7 :

Après une absence prolongée dans un logement, l'eau qui s'écoule du robinet peut prendre une coloration brunâtre.

Pour identifier l'espèce chimique responsable de cette couleur, les tests ci-dessous sont réalisés.

Espèce testée	Réactif	Résultat
Ion chlorure	Solution de nitrate d'argent	Négatif
Ion fer	Solution d'hydroxyde de sodium	Positif, formation d'un précipité
Ion calcium	Solution d'oxalate d'ammonium	Négatif

- a. Identifier l'espèce chimique ainsi mise en évidence.
- b. Proposer une explication à la présence de cette espèce dans l'eau du robinet.

### Exercice 8 :

Une chromatographie sur couche mince est réalisée en faisant trois dépôts : le colorant E102 pur (jaune), le colorant E131 pur (bleu) et le sirop de menthe.

- a. Expliquer la couleur verte du sirop de menthe.
- b. Représenter le chromatogramme obtenu dans le cas où le colorant jaune migre plus haut que le colorant bleu.

### SIROP de MENTHE



Ingrédients :

Sucre, eau, sirop de glucose, arômes naturels, colorant : E102, E131

### Exercice 9 : Le détail du calcul est attendu pour justifier la réponse.

La masse volumique du fer est  $7,8 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . La masse d'un objet en fer de  $10 \text{ cm}^3$  est égale à :

- a.  $7,8 \text{ g}$ .      b.  $78 \text{ g}$ .      c.  $0,78 \text{ g}$ .

### Exercice 10 :

On réalise une CCM en déposant une goutte de solution d'huile essentielle de menthe en 1, de menthol en 2, 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 11 :

L'acide benzoïque (code européen E210) est un conservateur alimentaire présent naturellement dans certaines plantes. C'est le principal constituant du benjoin, une substance résineuse. L'acide benzoïque peut être synthétisé au laboratoire à partir d'alcool benzylique et de permanganate de potassium. A l'issue de la synthèse, un solide blanc est obtenu. On souhaite vérifier la pureté du produit obtenu.

**Donnée :** température de fusion d'acide benzoïque,  $\theta_{\text{fus}} = 122\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

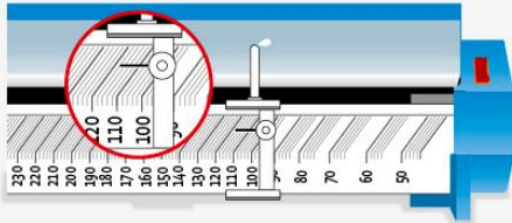
### DOC. 1 Critère de pureté

La mesure de la température de fusion d'un échantillon permet de juger de la pureté d'une espèce chimique. Si la température de fusion mesurée est différente de la valeur de référence (au moins  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  de différence), plusieurs explications sont possibles :

$\theta_{\text{fus}} < \theta_{\text{fus,réf}}$  : présence d'impuretés dans l'échantillon ;

$\theta_{\text{fus}} > \theta_{\text{fus,réf}}$  : présence de solvant peu volatil dans l'échantillon.

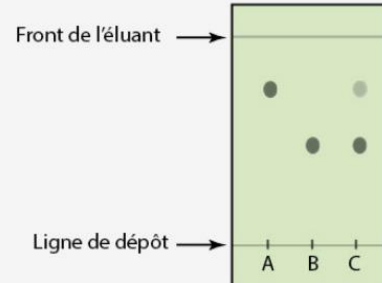
### DOC. 2 Mesure de la température de fusion de l'acide benzoïque synthétisé



- Lire la température de fusion mesurée avec le banc Kofler.
  - Conclure sur la pureté du produit synthétisé.
- Exploiter le chromatogramme pour infirmer ou confirmer la réponse à question 1.b.

### DOC. 3 CCM et résultat

Pour contrôler la pureté du produit synthétisé, on réalise une chromatographie sur couche mince. Dans trois tubes à essais, on verse 1 mL d'éluant E ; dans le tube A on ajoute une goutte d'alcool benzylique, dans le tube B une pointe de spatule d'acide benzoïque pur et dans le tube C une pointe de spatule du solide obtenu. Un échantillon de chacune des solutions contenues dans les tubes A, B et C est déposé sur la plaque, puis l'éluion est réalisée avec l'éluant E. Le chromatogramme est révélé par rayonnement UV.



## Composition d'un mélange :

### Exercice 12 :

#### EXERCICE RÉSOLU

Le bronze utilisé pour les cloches est constitué de 80 % de cuivre et 20 % d'étain en masse.

- Donner ces proportions sous forme de fractions.
- Indiquer la composition massique d'une cloche en bronze de 500 kg.

#### SOLUTION

**a.**  $\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ . La cloche est constituée

de  $\frac{1}{5}$  d'étain et  $\frac{4}{5}$  de cuivre en masse.

**b.** Dans une cloche de 500 kg, il y a  $500\text{ kg} \times \frac{1}{5}$   
 $= 100\text{ kg}$  d'étain et  $500\text{ kg} \times \frac{4}{5} = 400\text{ kg}$  de cuivre.

#### APPLICATION - Sur le modèle de l'exercice résolu

Le laiton pour petite bijouterie est un alliage composé à 95 % de cuivre et 5 % de zinc en masse.

- Donner ces proportions massiques sous la forme de fractions.
- Indiquer la composition massique d'une bague en laiton de 5,0 g.

### Exercice 13 :

Un ordre de grandeur de la masse volumique de l'air est :

- $1\text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .
- $1\text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ .
- $1\text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ .

### Exercice 14 :

La composition volumique de l'air est :

- $\frac{1}{5}$  de dioxygène et  $\frac{4}{5}$  de diazote.
- $\frac{1}{5}$  de diazote et  $\frac{4}{5}$  de dioxygène.
- $\frac{2}{5}$  de dioxygène et  $\frac{3}{5}$  de diazote.



# Le défi du chapitre 1 : Un liquide inconnu (50 min)

## Contexte du sujet :

Un agent de laboratoire réalise une solution en vue de préparer le matériel nécessaire pour des manipulations de chimie. Il verse le liquide incolore obtenu dans un flacon. Par inadvertance, il a oublié de boucher le flacon et n'y a pas écrit le nom de l'espèce chimique à la base de la solution. Le lendemain, il retrouve le flacon qu'il a laissé dans la réserve ventilée. Il observe que le volume de la solution n'a pas varié de manière notable. Il cherche à identifier le liquide.



Il hésite entre quatre espèces chimiques : alcool benzylique, éthanol, acétate d'éthyle, éthanal.

**Problématique :** Quelle est la nature du liquide inconnu parmi les 4 espèces proposées ?

## Travail à faire :

A l'aide de vos connaissances et des documents proposez une réponse structurée et rédigée au problème ci-dessus.

### Document 1 : Résultats des diverses mesures effectuées par l'agent

- masse du flacon contenant le liquide : **523,9 g**
- masse du même flacon vide : **45,9 g**
- hauteur du liquide dans le flacon : **13,7 cm**
- diamètre du flacon : **7,5 cm**



### Document 2 : Diverses données

- masse volumique de l'eau liquide : **1000 g/L**
- 1 L d'eau équivaut à 1 dm<sup>3</sup>

### Document 3 : Définition densité d'une espèce chimique

$d = \frac{\rho_{\text{espèce chimique}}}{\rho_{\text{eau}}}$  La densité n'a pas d'unité. Pour cela, on exprimera les masses volumiques dans la même unité.

### Document 3 : Caractéristiques physiques de quelques espèces

Espèces chimiques	Alcool benzylique	éthanol	Acétate d'éthyle	éthanal
Densité	1,05	0,79	0,897	0,79
Température de fusion (en °C)	- 15	-117	- 83,6	- 123,5
Température d'ébullition(en °C)	205	79	77,1	20,2

### Document 4 : Calculs de volumes

Pavé droit	Cube	Cylindre de révolution	Cône
<p><math>V = L \times l \times h</math></p> <p>L : Longueur l : largeur h : hauteur</p>	<p><math>V = c \times c \times c = c^3</math></p> <p>c : côté du cube</p>	<p><math>V = \pi \times r \times r \times h = \pi r^2 h</math></p> <p>Aire latérale = <math>2\pi r h</math></p> <p>r : rayon de la base du cylindre circulaire h : hauteur du cylindre</p>	<p><math>V = \frac{1}{3} \pi r^2 h</math></p> <p>r : rayon du disque de base h : hauteur du cylindre</p>

### Document 5 : Température du laboratoire

$$21^\circ\text{C} < T_{\text{labo}} < 25^\circ\text{C}$$