

SECONDE · PHYSIQUE-CHIMIE · CONSTITUTION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE ·
CHAPITRE 1

R. RINGUET · 2026 – 2027

Devoir bilan Corps purs et mélanges

Corps purs et mélanges, identification des espèces et acquis du collège

Durée : 1 h 30 · calculatrice autorisée · 4 exercices indépendants · barème sur 20

Nom : Prénom : Classe : Note : / 20

★ CONSIGNES

Les quatre exercices sont indépendants. Toute réponse doit être justifiée ; une expression littérale est attendue avant chaque calcul, et les résultats sont donnés avec leur unité et un nombre de chiffres adapté. Toute démarche, même partielle, sera valorisée.

Exercice 1 Questions de cours et acquis du collège

4 pts ●○○○

■ **DONNÉES** Masse volumique : $\rho = m/V$ • $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1} = 1,00 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ • $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$ • masse volumique de la glace (à 0°C) : $0,92 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$

- 1.1 Nommer les changements d'état suivants : solide $\rightarrow$ liquide ; liquide $\rightarrow$ gaz ; gaz $\rightarrow$ liquide ; liquide $\rightarrow$ solide.
- 1.2 On laisse fondre un glaçon de 46 g. Quelle est la masse d'eau liquide obtenue ? Calculer le volume du glaçon, puis celui de l'eau liquide. Que conserve-t-on lors d'un changement d'état : la masse, le volume, les deux ?
- 1.3 Donner la composition approximative de l'air, en volume. Calculer le volume de dioxygène contenu dans les 6,0 L d'air que contiennent les poumons d'un adulte.
- 1.4 Convertir $2,7 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (aluminium) en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$, puis $1,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (air) en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Exercice 2 Une bougie en stéarine ou en paraffine ?

5 pts ●●○○

Les bougies sont fabriquées en paraffine, un mélange de nombreuses espèces chimiques extraites du pétrole, ou en stéarine, que l'on considère ici comme de l'acide stéarique pur (température de fusion : 69°C). On fait fondre deux bougies A et B, puis on relève la température de chaque liquide pendant son refroidissement (figure 1).

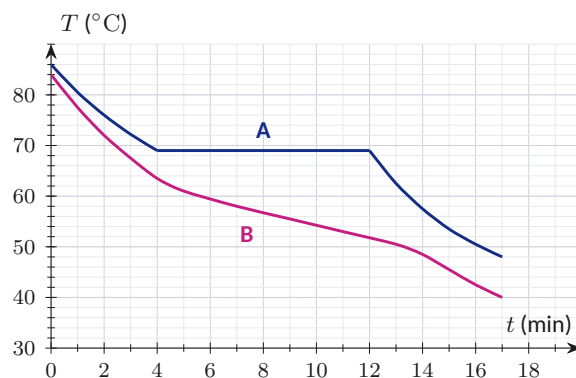


Figure 1 — Refroidissement de la cire liquide des bougies A et B

■ **DONNÉES** Masse volumique : $\rho = m/V$ • densité par rapport à l'eau : $d = \rho/\rho_{\text{eau}}$ • $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1} = 1,00 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ • $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$

- 2.1 Quelle courbe présente un palier ? Quel changement d'état a lieu pendant ce palier ? Relever sa température.

- 2.2** Identifier, en justifiant, la bougie en stéarine et la bougie en paraffine.
- 2.3** Donner l'état physique de la cire de la bougie A à $t = 2$ min, à $t = 8$ min et à $t = 16$ min.
- 2.4** La bougie B est un cylindre de volume 120 cm^3 et de masse 108 g . Calculer la masse volumique de sa cire, puis sa densité. Une bougie B posée sur l'eau flotte-t-elle ?

Exercice 3 L'électrolyse de l'eau

6 pts ●●○

■ **DONNÉES** Masse volumique : $\rho = m/V$ • $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1} = 1,00 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ • masses volumiques à 20°C et $1\,013 \text{ hPa}$: dihydrogène $0,084 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$; dioxygène $1,33 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

On fait passer un courant électrique dans de l'eau à laquelle on a ajouté un peu de sulfate de sodium (pour qu'elle conduise le courant). Des bulles de gaz se forment sur les deux électrodes et sont recueillies dans deux tubes retournés, initialement pleins d'eau (figure 2). Après quelques minutes, le tube 1 contient $V_1 = 48 \text{ mL}$ de gaz et le tube 2 contient $V_2 = 24 \text{ mL}$ de gaz, mesurés à 20°C et $1\,013 \text{ hPa}$.

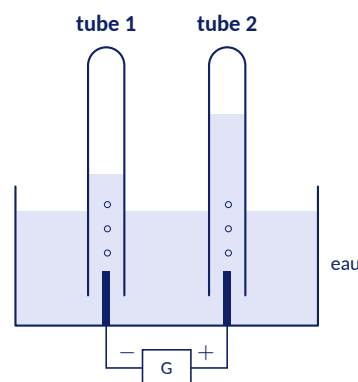


Figure 2 — Électrolyse de l'eau (G : générateur)

- 3.1** On approche une flamme de l'ouverture du tube 1 : on entend une petite détonation. Quel gaz est ainsi identifié ?
- 3.2** On plonge dans le tube 2 une bûchette incandescente : elle se rallume. Quel gaz est ainsi identifié ?
- 3.3** Quel test permettrait de montrer qu'un liquide contient de l'eau ? Décrire le résultat attendu.
- 3.4** Calculer la masse de gaz recueillie dans chaque tube.
- 3.5** Les gaz proviennent uniquement de la transformation de l'eau. En utilisant la conservation de la masse, calculer la masse d'eau transformée, puis le volume correspondant d'eau liquide. Commenter.
- 3.6** Comparer les volumes, puis les masses, des deux gaz recueillis.
- 3.7** L'eau est-elle un corps pur simple ou un corps pur composé ? Justifier à l'aide de cette expérience.

Exercice 4 L'eau de la mer Morte

5 pts ●●○

La mer Morte, entre la Jordanie et Israël, est l'une des étendues d'eau les plus salées du monde. Pour déterminer la masse volumique de son eau, huit groupes d'élèves mesurent la masse d'un volume connu d'un même échantillon.

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
$\rho \text{ (g}\cdot\text{mL}^{-1}\text{)}$	1,23	1,25	1,24	1,22	1,26	1,24	1,25	1,23

■ **DONNÉES** Masse volumique : $\rho = m/V$ • $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1} = 1,00 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$

- 4.1** Le groupe 1 a mesuré $m = 61,5 \text{ g}$ pour $V = 50,0 \text{ mL}$. Vérifier la valeur qu'il a notée.
- 4.2** Calculer la moyenne $\bar{\rho}$ de la série et, à la calculatrice, son écart-type s . En déduire l'incertitude-type $u(\bar{\rho}) = \frac{s}{\sqrt{8}}$ et écrire le résultat de la mesure.
- 4.3** Les documents indiquent que l'eau de la mer Morte a une masse volumique de $1,24 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$, contre $1,03 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ pour l'eau de mer ordinaire. Le résultat des élèves est-il en accord avec cette valeur ?
- 4.4** Un litre d'eau de la mer Morte contient environ 340 g de sels dissous. Calculer le pourcentage massique de sels dans cette eau. Quelle masse de sels obtiendrait-on en faisant évaporer $2,0 \text{ L}$ d'eau ?
- 4.5** L'eau de la mer Morte est-elle un mélange homogène ou hétérogène ? Les baigneurs y flottent sans effort : proposer une explication à l'aide des masses volumiques (celle du corps humain vaut environ $1,0 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$).