

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

R. RINGUET · 2026 – 2027

Contrôle B Corps purs et mélanges

Mélanges, CCM, identification d'une espèce et incertitudes

Durée : 1 h · calculatrice autorisée · 3 exercices indépendants · barème sur 20

Nom : Prénom : Classe : Note : / 20

★ CONSIGNES

Toute réponse doit être justifiée. Les résultats numériques sont donnés avec leur unité et un nombre de chiffres adapté. Toute démarche, même partielle, sera valorisée.

Exercice 1 Vrai ou faux ?

4 pts ●●○

Indiquer si chaque affirmation est vraie ou fausse, puis justifier la réponse par une phrase, un calcul ou un contre-exemple.

- 1.1** « Une eau limpide et incolore est forcément un corps pur. »
- 1.2** « Un mètre cube d'air a une masse d'environ 1,2 kg. » (Masse volumique de l'air : $1,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.)
- 1.3** « Deux liquides non miscibles forment un mélange homogène. »
- 1.4** « Un bloc d'aluminium de 54 g et de volume 20 cm^3 flotte sur l'eau. » ($\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.)

Exercice 2 Le sirop de menthe

8 pts ●●○

L'étiquette d'un sirop de menthe indique : « Ingrédients : sucre, eau, arôme naturel de menthe, colorants : E102, E131. » Le sirop est vert et limpide.

Partie A — Les colorants du sirop

On réalise une CCM du sirop (dépôt S) et de quatre colorants alimentaires : deux jaunes, E102 (tartrazine) et E104, et deux bleus, E131 (bleu patenté) et E133. On obtient le chromatogramme de la figure 1 (réduit) ; sur la plaque, on mesure : distance parcourue par l'éluant $H = 5,0 \text{ cm}$; distances parcourues par les taches du sirop $h_1 = 1,6 \text{ cm}$ et $h_2 = 3,6 \text{ cm}$.

- 2.1** Le sirop est-il un corps pur ou un mélange ? homogène ou hétérogène ? Justifier.
- 2.2** Calculer le rapport frontal $R_f = \frac{h}{H}$ de chacune des taches du sirop.
- 2.3** Les rapports frontaux des colorants, dans les mêmes conditions, sont : E102 : 0,32 ; E104 : 0,50 ; E133 : 0,60 ; E131 : 0,72. Le résultat de la CCM est-il en accord avec l'étiquette ? Expliquer la couleur verte du sirop.

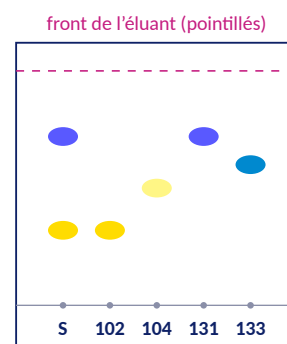


Figure 1 — Chromatogramme

Partie B — Le sucre du sirop

- 2.4** Une bouteille contient 75,0 cL de sirop, de masse 975 g (sans l'emballage). Calculer la masse volumique du sirop en $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$, puis sa densité.

- 2.5** L'étiquette indique que 100 mL de sirop contiennent 80 g de sucre. Calculer le pourcentage massique de sucre dans le sirop.
- 2.6** Pour préparer un verre de boisson, on verse 25 mL de sirop puis de l'eau. Combien de morceaux de sucre de 4,0 g le verre contient-il ?
- 2.7** On verse délicatement le sirop dans le verre d'eau, sans agiter : il tombe au fond. Expliquer. Après agitation, on obtient un liquide vert uniforme : que peut-on dire de l'eau et du sirop ?

Exercice 3 Éthanol, acétone ou cyclohexane ?

8 pts ●●●●

Un flacon contient un liquide incolore qui pourrait être l'une des trois espèces du tableau. Huit groupes d'élèves mesurent la masse volumique ρ de ce liquide, chacun avec sa propre éprouvette graduée et sa balance.

Espèce	éthanol	acétone	cyclohexane
Masse volumique à 20 °C	0,789 g·mL ⁻¹	0,784 g·mL ⁻¹	0,779 g·mL ⁻¹
Température d'ébullition	78 °C	56 °C	81 °C
Miscible avec l'eau	oui	oui	non

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
ρ (g·mL ⁻¹)	0,792	0,781	0,796	0,775	0,788	0,783	0,799	0,790

- 3.1** Pourquoi les huit groupes n'obtiennent-ils pas tous la même valeur ?
- 3.2** Calculer la valeur moyenne $\bar{\rho}$ des mesures. À l'aide de la calculatrice, déterminer l'écart-type s de la série.
- 3.3** L'incertitude-type sur la moyenne est $u(\bar{\rho}) = \frac{s}{\sqrt{8}}$. La calculer (un seul chiffre significatif) et écrire le résultat sous la forme $\rho = \bar{\rho} \pm u(\bar{\rho})$.
- 3.4** Comparer ce résultat aux valeurs de référence du tableau. Ces mesures permettent-elles d'identifier le liquide avec certitude ? Justifier.

On chauffe ensuite doucement un échantillon du liquide et on relève sa température (figure 2).

- 3.5** Comment appelle-t-on la partie horizontale de la courbe ? Quel changement d'état se produit alors ? Relier la température correspondante.
- 3.6** Identifier le liquide. Justifier.
- 3.7** Décrire un test simple qui aurait permis d'éliminer l'une des trois espèces, sans chauffage.

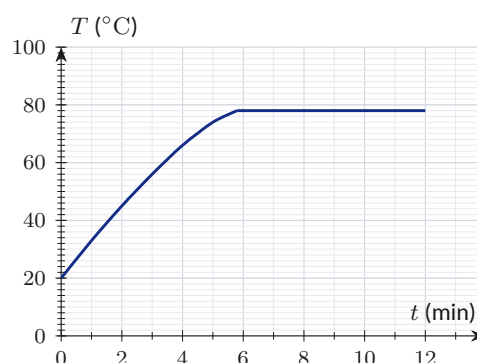


Figure 2 — Chauffage du liquide

- 3.8** Un élève a mélangé ce liquide avec un peu d'eau par erreur. Son échantillon est-il encore un corps pur ? Obtiendrait-il, en le chauffant, une courbe identique à celle de la figure 2 ? Justifier.
- 3.9** Le laboratoire achète ce liquide en bidons de 10,0 L. En utilisant la valeur de référence, calculer la masse de liquide contenue dans un bidon.