

## Devoir surveillé 1

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Durée du devoir : 1 h

### QCM (sur 5 points)

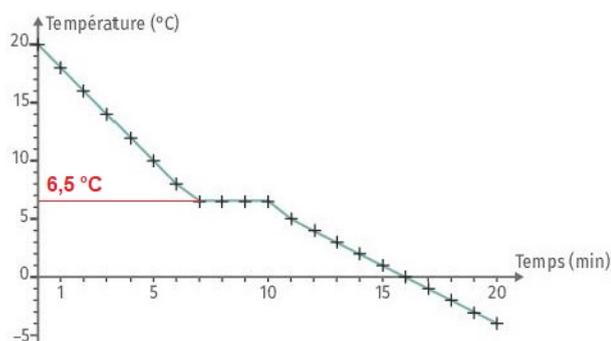
Pour chaque question (sur 1pt), entourer la bonne réponse parmi les différentes propositions.

N°	Question	Choix 1	Choix 2	Choix 3
1	Quelle est la différence entre une entité chimique et une espèce chimique?	Pas de différence	<b>une espèce chimique est constituée d'entités chimiques</b>	une entité chimique est un mélange d'espèces chimiques
2	Quelle est la nature d'un corps constitué uniquement d'atomes identiques?	c'est un corps pur simple élémentaire	c'est un corps pur simple composé	<b>c'est un corps pur simple moléculaire</b>
3	Quelle est la bonne l'expression du pourcentage volumique d'une espèce chimique dans un mélange	$\frac{V_{\text{espèce}}}{V_{\text{mélange}}}$	<b><math>\frac{V_{\text{espèce}}}{V_{\text{mélange}}} \times 100</math></b>	$\frac{V_{\text{espèce}}}{100 \times V_{\text{mélange}}}$
4	Comment qualifier deux liquides qui mélangés forment une seule phase à l'oeil nu?	<b>ces deux liquides sont miscibles</b>	ces liquides ne sont pas solubles	ces liquides ne ne sont pas dense.
5	On mélange deux liquides non miscibles. Lequel se place au dessus de l'autre	<b>le liquide le moins dense</b>	le liquide le plus dense	aucun des deux

### Exercice 1 - Identification d'un liquide (sur 3 points)

On place un tube à essai contenant un liquide X dans un cristallisateur 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.



#### Température de fusion de quelques corps purs :

- $\theta_{f,\text{eau}} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$  ;
- $\theta_{f,\text{éthanol}} = -114 \text{ } ^\circ\text{C}$  ;
- $\theta_{f,\text{cyclohexane}} = 6,5 \text{ } ^\circ\text{C}$  ;
- $\theta_{f,\text{éther}} = -116 \text{ } ^\circ\text{C}$  ;
- $\theta_{f,\text{pentan-3-ol}} = -8 \text{ } ^\circ\text{C}$  ;
- $\theta_{f,\text{benzène}} = 5,5 \text{ } ^\circ\text{C}$  ;
- $\theta_{f,\text{méthanamide}} = 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$  .

1. (/1pt) Pourquoi peut-on affirmer que ce corps est pur?

Ce corps est pur car on constate la présence d'un palier lors du changement d'état durant lequel la température reste constante.

2. (/1pts) Déterminer la température de fusion du corps.

A l'aide d'une règle (voir graphique) on détermine une température de fusion proche de 6,5 °C.

3. (/1pt) En utilisant les données, en déduire le nom de ce corps pur.

D'après les données, on remarque que seule une espèce possède une température de fusion de 6,5 °C, il s'agit du **cyclohexane**.

## Exercice 2 - Composition de l'air (sur 4 points)

Dans une enceinte de 80 L d'air, on estime qu'il y a environ 17 L de dioxygène et 62 L de diazote.

1. (/1pt) Sachant que la masse volumique de l'air est 1000 fois plus faible que l'eau donner sa valeur dans l'unité de votre choix.

$$\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3} \text{ donc } \rho_{\text{air}} = \frac{1000}{1000} = 1,000 \text{ kg.m}^{-3} = 1,000 \times 10^{-3} \text{ g.cm}^{-3}$$

2. (/1pt) Les gaz cités sont-ils les seuls présents dans l'enceinte?

Si l'on calcule la somme des volumes des deux gaz :  $V_{\text{dioxygène}} + V_{\text{diazote}} = 17 + 62 = 79 \text{ L}$  on constate donc qu'il reste 2 L de gaz dont la composition n'est pas connue, car le volume total est de 80 L.

3. (/2pt) Calculer le pourcentage volumique de chaque composant de l'air cité ici.

$$\text{pourcentage volumique de O}_2 = \frac{V_{\text{dioxygène}}}{V_{\text{air}}} \times 100 = \frac{34}{160} \times 100 = 21,3 \% \approx 21 \%$$

$$\text{pourcentage volumique de N}_2 = \frac{V_{\text{diazote}}}{V_{\text{air}}} \times 100 = \frac{124}{160} \times 100 = 77,5 \%$$

## Exercice 3 - Masse volumique (sur 4 points)

On introduit 15 mL d'éthanol dans une éprouvette graduée placée sur une balance tarée. La masse de cet échantillon est de 12 g. On rappelle que 1 mL = 1 cm<sup>3</sup>.

1. (/2pts) Exprimer littéralement puis calculer la masse volumique de l'éthanol en  $\text{g.cm}^{-3}$ .

$$\rho_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{V_{\text{éthanol}}} = \frac{12 \text{ (g)}}{15 \text{ (cm}^3\text{)}} = 0,80 \text{ g.cm}^{-3} = 8,0 \times 10^{-1} \text{ g.cm}^{-3}$$

2. (/1pt) Exprimer la masse d'éthanol en kg et le volume en  $\text{m}^3$ .

$$m_{\text{éthanol}} = 12 \text{ g} = 12 \times 10^{-3} \text{ kg} = 0,012 \text{ kg} = 1,2 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{éthanol}} &= 15 \text{ cm}^3 = 15 \times \text{cm}^1 \times \text{cm}^1 \times \text{cm}^1 = 15 \times 10^{-2} \text{ m}^1 \times 10^{-2} \text{ m}^1 \times 10^{-2} \text{ m}^1 = 15 \times 10^{-2-2-2} \text{ m}^{1+1+1} \\ &= 15 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 1,5 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

3. (/1pt) En déduire la valeur de la masse volumique de l'éthanol en  $\text{kg.m}^{-3}$ .

$$\rho_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{V_{\text{éthanol}}} = \frac{1,2 \times 10^{-2} \text{ (kg)}}{1,5 \times 10^{-5} \text{ (m}^3\text{)}} = 8,0 \times 10^2 \text{ kg.m}^{-3}$$

## Exercice 4 - Chromatographie sur couche mince (sur 4 points)

Afin de vérifier la composition de l'huile essentielle de menthe, on réalise une CCM.

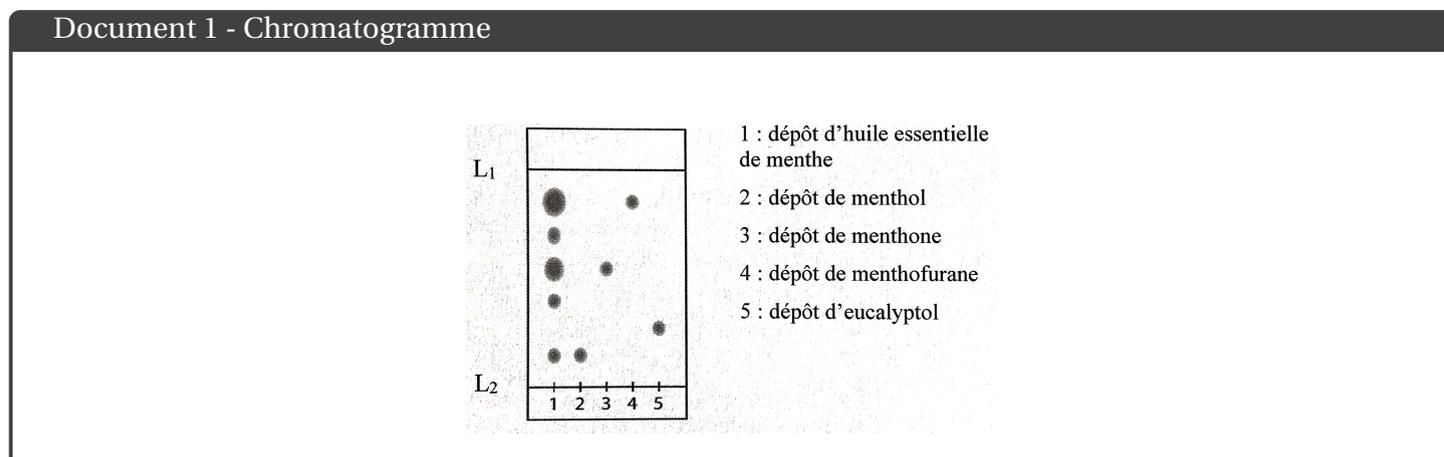
1. (/1pt) Remettre les étapes données dans le tableau **ci-dessous** dans l'ordre en attribuant un numéro pour chaque étape, correspondant à son ordre de réalisation :

N°	Étape
	Déposer la plaque dans l'éluant.
	Tracer le front du solvant.
	Tracer la ligne de dépôt sur la plaque à chromatographie.
	Faire les dépôts.
	Retirer la plaque de l'éluant.

Plusieurs ordres étaient acceptés :

- 3-5-1-2-4
- 4-2-1-3-5
- 4-1-2-3-5

2. (/1pt) On donne dans le document ci-dessous le chromatogramme obtenu ainsi que les dépôts effectués sur la lignes de dépôt.



En justifiant préciser si l'huile essentielle analysée est un corps pur ou un mélange.

On constate qu'après la migration, le dépôt d'huile essentielle se sépare en plusieurs taches. En conséquence, il s'agit donc d'un mélange d'espèces chimiques.

3. (/1pt) Quelles sont les constituants parmi ceux qui ont été déposés sur la plaque, qui sont présents dans l'huile essentielle ?

menthol

menthone

menthofurane

4. (/1pt) Dans l'huile essentielle, combien de constituant(s) sont encore non identifié(s) ?

Si l'on regarde le dépôt 1 d'huile essentielle, deux taches demeurent non identifiées. Ces deux dernières correspondent à **deux constituants**, non identifiés.