

1 Texte à trous

- a. La chromatographie est une méthode physique de et d'..... des constituants d'un mélange.
- b. Pour réaliser une CCM (chromatographie sur couche mince), on utilise un solvant ou un mélange de solvants, appelé ou
- c. Pour réaliser une CCM, on utilise un support solide fixe, appelé (bande de papier ou plaque d'aluminium recouverte d'une fine couche de silice).
- d. Le mot chromatographie vient du grec *krôma* : la À l'origine, c'était une technique de séparation de pigments colorés, mais elle est aujourd'hui utilisée pour tous types de mélanges.
- e. L'éluant est placé au fond d'une
- f. On dépose une goutte de solution à analyser sur la phase fixe, et cette dernière est mise à tremper dans l'éluant, c'est le ou L'éluant monte par à la surface de la plaque, on dit qu'il L'éluant entraîne plus ou moins les différents constituants des dépôts.
- g. Plus une espèce chimique est dans l'éluant, plus elle est entraînée rapidement, donc plus elle migrera haut.
- h. Le résultat d'une chromatographie est le Sur celui-ci, on observe des taches à des hauteurs différentes par rapport à la ligne de dépôt : ce sont les différents constituants du mélange, ils sont
- i. Si on pense que le mélange analysé peut contenir une espèce chimique A, on dépose sur la ligne de base une goutte du mélange et une goutte de A. Si une des tâches du chromatogramme du mélange est à la même que celle de A, on peut en conclure que A est un constituant du mélange.
- j. Les constituants des produits analysés donnent souvent des tâches invisibles. La permet de faire apparaître les différentes tâches.

2 Cours

- a. Définissez ou tout au moins expliquez en détail en quoi consiste une extraction par « décoction ».
- b. Donnez les quatre caractéristiques du vecteur poids.

3 Densités & masses volumiques

L'huile essentielle que l'on peut extraire des gousses de vanille a une densité de 0,78.

Nota bene : dans tous les calculs qui suivent, on attends à ce que soient donné la formule littérale, le détail du calcul numérique et le résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct.

- a. Que vaut la masse volumique de cette huile essentielle ?
- b. Calculer la masse de 20 mL de cette huile.
- c. On recueille une masse égale à 19,0 g d'huile essentielle. À quel volume cela correspond-il ?

4 L'arôme d'ananas

Pour vérifier la présence de butanoate d'éthyle dans un flacon d'arôme ananas du commerce (en phase aqueuse), on souhaite réaliser une extraction liquide-liquide à l'aide d'une ampoule à décanter. On dispose de trois solvants : dichlorométhane, éthanol et cyclohexane.

1. Quel solvant faut-il choisir parmi ceux du tableau (en fin d'énoncé) pour extraire le maximum de butanoate d'éthyle ? Justifier par quatre arguments.
2. Dessiner l'ampoule à décanter après agitation en précisant le contenu.
3. Dans quelle phase se situe le butanoate d'éthyle, composé organique ? Comment doit-on procéder pour obtenir cette phase ?

5 Hydrodistillation de l'ananas

Pour extraire le butanoate d'éthyle de l'ananas, on réalise les opérations suivantes.

- a. On broie avec un robot ménager de l'ananas et on place la poudre obtenue dans un erlenmeyer avec un solvant sous la hotte. On ajoute un barreau aimanté et on agite pendant une demi-heure sur un agitateur magnétique.
Quel est le rôle du solvant ? À quelle catégorie de « produits » appartient-il ?
- b. On filtre le mélange et on récupère le filtrat dans un bêcher.
Faire un schéma de la filtration. Quel est le but de cette opération ?
- c. On verse le filtrat dans une ampoule à décanter et on ajoute de l'eau ; on agite et on laisse reposer.
Comment se nomme cette dernière opération ?
- d. On ajoute dans la phase organique quelques cristaux de chlorure de calcium anhydre. Quel est le but de cette opération ?

6 Aspirine

Le « principe actif » de l'aspirine (c'est-à-dire l'espèce chimique qui agit réellement contre le mal) est l'acide acétylsalicylique. À 25°C, la solubilité de cet acide dans l'eau est $2,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Calculer le volume d'eau minimal nécessaire pour dissoudre un cachet d'aspirine contenant 500 mg de principe actif.
- Conclure en comparant ce volume avec celui d'un verre d'eau (20 cL).

7 Mercure

L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil (noté S) sur la planète Mercure (notée M) est $F_{S/M} = 1,30 \times 10^{24} \text{ N}$.

- Quelle est l'intensité de la force $F_{M/S}$ exercée par Mercure sur le Soleil ?
- Calculer la distance d qui sépare Mercure du Soleil, en km.

Données : $m_S = 1,98 \times 10^{30} \text{ kg}$; $m_M = 3,30 \times 10^{23} \text{ kg}$; $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ unités S. I.}$

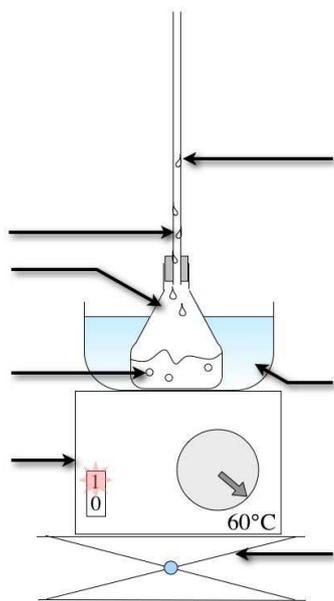
Solvant	Eau	Eau salée	Éthanol	Cyclohexane	Dichlorométhane
Solubilité du butanoate d'éthyle	Faible	Très faible	Bonne	Moyenne	Bonne
Densité	1	> 1	0,80	0,78	1,33
Miscibilité avec l'eau	-	-	Miscible	Non miscible	Non miscible
Température d'ébullition	100,0°C	> 100°C	79,0°C	80,8°C	40,0°C
Dangerosité	-	-	Inflammable	Inflammable	Toxique

Nom : Prénom :

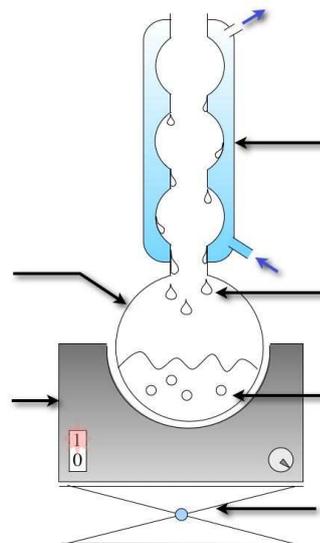
Instructions

Choisissez un seul des schémas suivants, celui qui correspond à un montage d'hydrodistillation. Une fois votre choix fait, entérinez-le en cochant la bonne case et en ajoutant sur le schéma une légende aussi complète que possible. Ne pas remplir la légende des autres schémas !

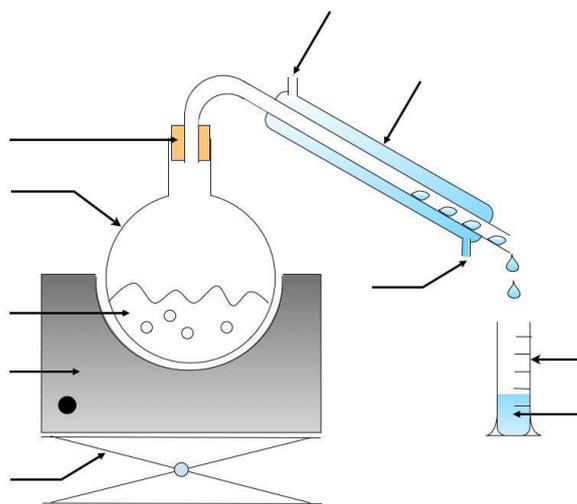
Choix du schéma N°1



Choix du schéma N°2



Choix du schéma N°3



1 Texte à trous

- a. Le mot chromatographie vient du grec *krôma* : la À l'origine, c'était une technique de séparation de pigments colorés, mais elle est aujourd'hui utilisée pour tous types de mélanges.
- b. Pour réaliser une CCM (chromatographie sur couche mince), on utilise un solvant ou un mélange de solvants, appelé ou
- c. Pour réaliser une CCM, on utilise un support solide fixe, appelé (bande de papier ou plaque d'aluminium recouverte d'une fine couche de silice).
- d. La chromatographie est une méthode physique de et d'..... des constituants d'un mélange.
- e. L'éluant est placé au fond d'une
- f. On dépose une goutte de solution à analyser sur la phase fixe, et cette dernière est mise à tremper dans l'éluant, c'est le ou L'éluant monte par à la surface de la plaque, on dit qu'il L'éluant entraîne plus ou moins les différents constituants des dépôts.
- g. Plus une espèce chimique est dans l'éluant, plus elle est entraînée rapidement, donc plus elle migrera haut.
- h. Le résultat d'une chromatographie est le Sur celui-ci, on observe des taches à des hauteurs différentes par rapport à la ligne de dépôt : ce sont les différents constituants du mélange, ils sont
- i. Les constituants des produits analysés donnent souvent des tâches invisibles. La permet de faire apparaître les différentes tâches.
- j. Si on pense que le mélange analysé peut contenir une espèce chimique A, on dépose sur la ligne de base une goutte du mélange et une goutte de A. Si une des tâches du chromatogramme du mélange est à la même que celle de A, on peut en conclure que A est un constituant du mélange.

2 Cours

- a. Donnez les quatre caractéristiques du vecteur poids.
- b. Définissez ou tout au moins expliquez en détail en quoi consiste une extraction par « macération ».

3 Densités & masses volumiques

L'huile essentielle que l'on peut extraire des gousses de vanille a une densité de 0,91.

Nota bene : dans tous les calculs qui suivent, on attends à ce que soient donné la formule littérale, le détail du calcul numérique et le résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct.

- a. Que vaut la masse volumique de cette huile essentielle ?
- b. Calculer la masse de 25 mL de cette huile.
- c. On recueille une masse égale à 17,0 g d'huile essentielle. À quel volume cela correspond-il ?

4 L'arôme d'ananas

Pour vérifier la présence de butanoate d'éthyle dans un flacon d'arôme ananas du commerce (en phase aqueuse), on souhaite réaliser une extraction liquide-liquide à l'aide d'une ampoule à décanter. On dispose de trois solvants : dichlorométhane, éthanol et cyclohexane.

1. Quel solvant faut-il choisir parmi ceux du tableau (en fin d'énoncé) pour extraire le maximum de butanoate d'éthyle ? Justifier par quatre arguments.
2. Dessiner l'ampoule à décanter après agitation en précisant le contenu.
3. Dans quelle phase se situe le butanoate d'éthyle, composé organique ? Comment doit-on procéder pour obtenir cette phase ?

5 Hydrodistillation de l'ananas

Pour extraire le butanoate d'éthyle de l'ananas, on réalise les opérations suivantes.

- a. On broie avec un robot ménager de l'ananas et on place la poudre obtenue dans un erlenmeyer avec un solvant sous la hotte. On ajoute un barreau aimanté et on agite pendant une demi-heure sur un agitateur magnétique. Quel est le rôle du solvant ? À quelle catégorie de « produits » appartient-il ?
- b. On filtre le mélange et on récupère le filtrat dans un bêcher.
Faire un schéma de la filtration. Quel est le but de cette opération ?
- c. On verse le filtrat dans une ampoule à décanter et on ajoute de l'eau ; on agite et on laisse reposer. Comment se nomme cette dernière opération ?
- d. On ajoute dans la phase organique quelques cristaux de chlorure de calcium anhydre. Quel est le but de cette opération ?

6 Aspirine

Le « principe actif » de l'aspirine (c'est-à-dire l'espèce chimique qui agit réellement contre le mal) est l'acide acétylsalicylique. À 25°C, la solubilité de cet acide dans l'eau est $2,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Calculer le volume d'eau minimal nécessaire pour dissoudre un cachet d'aspirine contenant 500 mg de principe actif.
- Conclure en comparant ce volume avec celui d'un verre d'eau (20 cL).

7 Terre

L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil (noté S) sur la planète Terre (notée T) est $F_{S/T} = 3,51 \times 10^{22} \text{ N}$.

- Quelle est l'intensité de la force $F_{T/S}$ exercée par la Terre sur le Soleil ?
- Calculer la distance d qui sépare la Terre du Soleil, en km.

Données : $m_S = 1,98 \times 10^{30} \text{ kg}$; $m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ unités S. I.}$

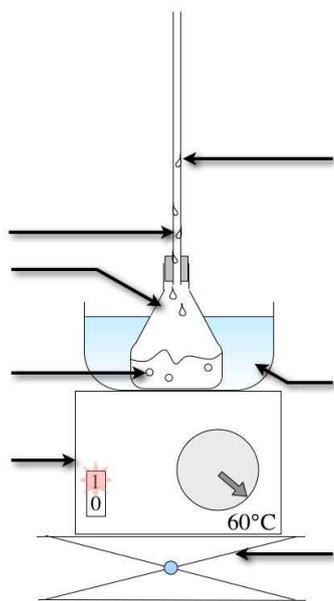
Solvant	Eau	Eau salée	Éthanol	Cyclohexane	Dichlorométhane
Solubilité du butanoate d'éthyle	Faible	Très faible	Bonne	Moyenne	Bonne
Densité	1	> 1	0,80	0,78	1,33
Miscibilité avec l'eau	-	-	Miscible	Non miscible	Non miscible
Température d'ébullition	100,0°C	> 100°C	79,0°C	80,8°C	40,0°C
Dangerosité	-	-	Inflammable	Inflammable	Toxique

Nom : Prénom :

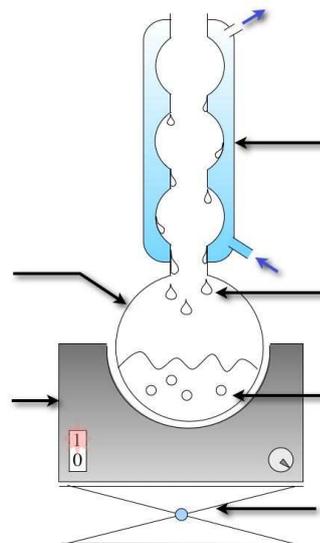
Instructions

Choisissez un seul des schémas suivants, celui qui correspond à un montage d'hydrodistillation. Une fois votre choix fait, entérinez-le en cochant la bonne case et en ajoutant sur le schéma une légende aussi complète que possible. Ne pas remplir la légende des autres schémas !

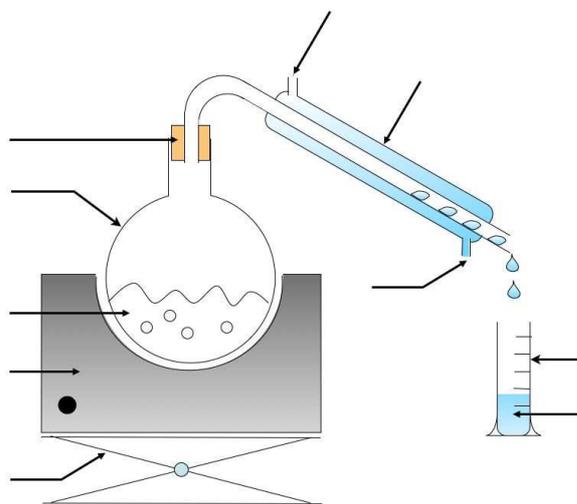
Choix du schéma N°1



Choix du schéma N°2



Choix du schéma N°3



1 Texte à trous

Il s'agit exactement des phrases du cours !

- a. La chromatographie est une méthode physique de **séparation** et d'**identification** des constituants d'un mélange.
- b. Pour réaliser une CCM (chromatographie sur couche mince), on utilise un solvant ou un mélange de solvants, appelé **éluant** ou **phase mobile**.
- c. Pour réaliser une CCM, on utilise un support solide fixe, appelé **phase fixe** (bande de papier ou plaque d'aluminium recouverte d'une fine couche de silice).
- d. Le mot chromatographie vient du grec *krôma* : la **couleur**. À l'origine, c'était une technique de séparation de pigments colorés, mais elle est aujourd'hui utilisée pour tous types de mélanges.
- e. L'éluant est placé au fond d'une **cuve à chromatographie**.
- f. On dépose une goutte de solution à analyser sur la phase fixe, et cette dernière est mise à tremper dans l'éluant, c'est le **développement** ou **élution**. L'éluant monte par **capillarité** à la surface de la plaque, on dit qu'il **migre**. L'éluant entraîne plus ou moins les différents constituants des dépôts.
- g. Plus une espèce chimique est **soluble** dans l'éluant, plus elle est entraînée rapidement, donc plus elle migrera haut.
- h. Le résultat d'une chromatographie est le **chromatogramme**. Sur celui-ci, on observe des taches à des hauteurs différentes par rapport à la ligne de dépôt : ce sont les différents constituants du mélange, ils sont **séparés**.
- i. Si on pense que le mélange analysé peut contenir une espèce chimique A, on dépose sur la ligne de base une goutte du mélange et une goutte de A. Si une des tâches du chromatogramme du mélange est à la même **hauteur** que celle de A, on peut en conclure que A est un constituant du mélange.
- j. Les constituants des produits analysés donnent souvent des tâches invisibles. La **révélation** permet de faire apparaître les différentes tâches.

2 Cours

- a. Lors d'une décoction, le produit à traiter est plongé dans le solvant porté à ébullition.
- b. Les quatre caractéristiques du vecteur poids \vec{P} :
 - une direction : la verticale ;
 - un sens : vers le bas ;
 - un point d'application : G centre d'inertie ;
 - une valeur $P = mg$.

3 Densités & masses volumiques

On aura reconnu le simplissime exercice 9.1.

- a. Formule littérale liant la densité d , la masse volumique μ et la masse volumique de l'eau μ_{eau} :

$$d = \frac{\mu}{\mu_{\text{eau}}} \Leftrightarrow \mu = d \times \mu_{\text{eau}}$$

Application numérique : la masse volumique de l'eau vaut $\mu_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}$ (par cœur !), donc :

$$\mu = 0,78 \times 1,00 = 0,78 \text{ g} \cdot \text{mL}$$

On a préféré exprimer la masse volumique en $\text{g} \cdot \text{mL}$ plutôt qu'en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (qui est l'unité du système international), car les questions suivantes font justement intervenir des grammes et des millilitres.

- b. Formule littérale liant la masse volumique μ , la masse m et le volume V :

$$\mu = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \mu \times V$$

Application numérique :

$$m = 0,78 \times 20 = 16 \text{ g}$$

Le résultat est arrondi afin de respecter deux chiffres significatifs, le volume $V = 20 \text{ mL}$ étant donné avec deux chiffres.

- c. On réutilise la formule précédente, mais cette fois-ci pour trouver le volume V :

$$\mu = \frac{m}{V} \Leftrightarrow V = \frac{m}{\mu}$$

Application numérique :

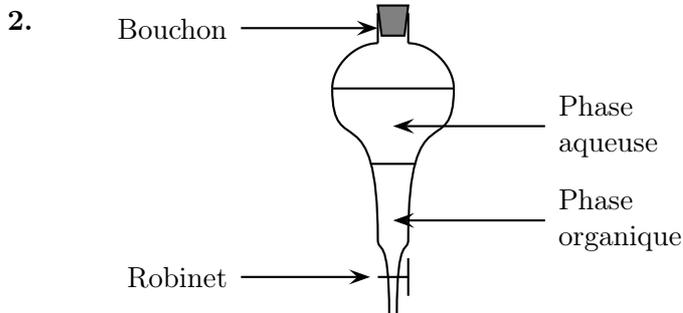
$$V = \frac{19,0}{0,78} = 24 \text{ mL}$$

4 L'arôme d'ananas

Il s'agit de l'exercice 8.10...

1. Les quatre critères de choix du solvant sont :
 - que l'espèce à extraire soit plus soluble dans le solvant extracteur que dans le solvant de départ ;
 - que le solvant soit non miscible avec la solution ;
 - que le solvant soit le moins dangereux possible, toxique étant préféré à inflammable ;
 - que le solvant soit le plus volatil possible, c'est-à-dire de température d'ébullition basse, afin de pouvoir facilement l'éliminer en fin d'extraction.

De tous les solvants proposés, le dichlorométhane présente le meilleur compromis.



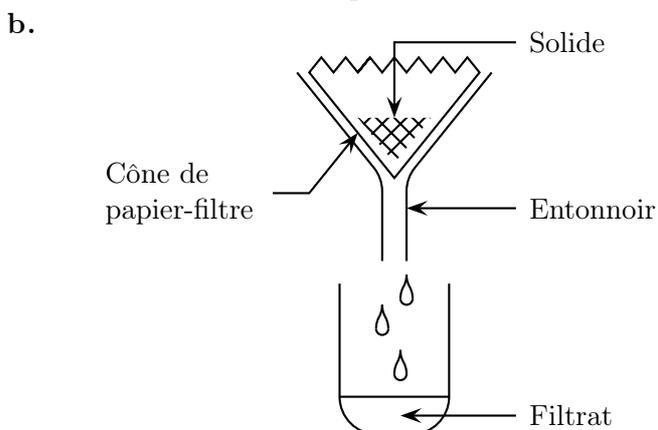
La phase organique, dont le solvant est le dichlorométhane, se décante, car ce dernier a une densité plus élevée que l'eau : $d = 1,33$ supérieure à un.

3. À la fin de l'extraction, la majorité du butanoate d'éthyle se situe dans la phase organique, puisque cette espèce est plus soluble dans le dichlorométhane que dans l'eau.

Pour obtenir cette phase lors de la coulée, il faut ôter le bouchon de l'ampoule à décanter, et ouvrir le robinet pour laisser couler la phase inférieure dans un bécher propre et sec.

5 Hydrodistillation de l'ananas

a. Le rôle du solvant est d'extraire le butanoate d'éthyle du mélange végétal. Il s'agit d'un solvant organique, par opposition à solvant aqueux. L'opération ainsi réalisée n'est rien d'autre qu'une macération.



La filtration a pour but de séparer les phases solide et liquide d'un mélange hétérogène. Le filtrat obtenu est homogène et limpide.

c. Il s'agit d'une extraction par solvant.
 d. Le chlorure de calcium anhydre est un desséchant : il permet d'éliminer les dernières traces d'eau dans le solvant organique.

6 Aspirine

Il s'agit de l'exercice 8.1...

a. Une simple règle de trois :

$$2,5 \text{ g} \leftrightarrow 1 \text{ L}$$

$$500 \text{ mg} = 0,500 \text{ g} \leftrightarrow V$$

$$\Rightarrow V = \frac{1 \times 0,500}{2,5} = 0,200 \text{ L} = 200 \text{ mL}$$

b. 20 cL = 200 mL est le volume minimal pour dissoudre un comprimé d'aspirine.

7 Mercure

Il s'agit de l'exercice 7.7...

a. La force exercée par Mercure sur le Soleil est égale et opposée à la force exercée par le Soleil sur Mercure (justification exigée). Donc :

$$F_{M/S} = F_{S/M} = 1,30 \times 10^{24} \text{ N}$$

b. L'intensité de la force précédente est donnée par la formule :

$$F_{M/S} = F_{S/M} = G \frac{m_S m_M}{d^2}$$

On peut facilement, en quelques étapes d'algèbre de niveau collège, isoler d :

$$\Leftrightarrow d^2 = G \frac{m_S m_M}{F_{S/M}}$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{G \frac{m_S m_M}{F_{S/M}}}$$

Application numérique :

$$d = \sqrt{6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,98 \times 10^{30} \times 3,30 \times 10^{23}}{1,30 \times 10^{24}}}$$

$$d = 5,79 \times 10^9 \text{ m}$$

L'énoncé demande le résultat en kilomètres :

$$d = 5,79 \times 10^6 \text{ km}$$

Choix :

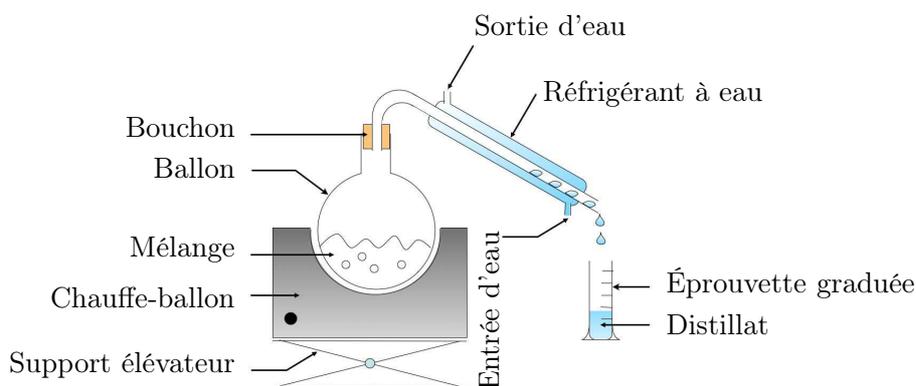


Schéma n°3

1 Texte à trous

Il s'agit exactement des phrases du cours !

- a. Le mot chromatographie vient du grec *krôma* : le **couleur**. À l'origine, c'était une technique de séparation de pigments colorés, mais elle est aujourd'hui utilisée pour tous types de mélanges.
- b. Pour réaliser une CCM (chromatographie sur couche mince), on utilise un solvant ou un mélange de solvants, appelé **éluant** ou **phase mobile**.
- c. Pour réaliser une CCM, on utilise un support solide fixe, appelé **phase fixe** (bande de papier ou plaque d'aluminium recouverte d'une fine couche de silice).
- d. La chromatographie est une méthode physique de **séparation** et d'**identification** des constituants d'un mélange.
- e. L'éluant est placé au fond d'une **cuve à chromatographie**.
- f. On dépose une goutte de solution à analyser sur la phase fixe, et cette dernière est mise à tremper dans l'éluant, c'est le **développement** ou **élution**. L'éluant monte par **capillarité** à la surface de la plaque, on dit qu'il **migre**. L'éluant entraîne plus ou moins les différents constituants des dépôts.
- g. Plus une espèce chimique est **soluble** dans l'éluant, plus elle est entraînée rapidement, donc plus elle migrera haut.
- h. Le résultat d'une chromatographie est le **chromatogramme**. Sur celui-ci, on observe des taches à des hauteurs différentes par rapport à la ligne de dépôt : ce sont les différents constituants du mélange, ils sont **séparés**.
- i. Les constituants des produits analysés donnent souvent des tâches invisibles. La **révélation** permet de faire apparaître les différentes tâches.
- j. Si on pense que le mélange analysé peut contenir une espèce chimique A, on dépose sur la ligne de base une goutte du mélange et une goutte de A. Si une des tâches du chromatogramme du mélange est à la même **hauteur** que celle de A, on peut en conclure que A est un constituant du mélange.

2 Cours

- a. Les quatre caractéristiques du vecteur poids \vec{P} :
 - une direction : la verticale ;
 - un sens : vers le bas ;
 - un point d'application : G centre d'inertie ;
 - une valeur $P = mg$.
- b. Lors d'une macération, le produit à traiter est plongé dans le solvant à froid.

3 Densités & masses volumiques

On aura reconnu le simplissime exercice 9.1.

- a. Formule littérale liant la densité d , la masse volumique μ et la masse volumique de l'eau μ_{eau} :

$$d = \frac{\mu}{\mu_{\text{eau}}} \Leftrightarrow \mu = d \times \mu_{\text{eau}}$$

Application numérique : la masse volumique de l'eau vaut $\mu_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}$ (par cœur !), donc :

$$\mu = 0,91 \times 1,00 = 0,91 \text{ g} \cdot \text{mL}$$

On a préféré exprimer la masse volumique en $\text{g} \cdot \text{mL}$ plutôt qu'en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (qui est l'unité du système international), car les questions suivantes font justement intervenir des grammes et des millilitres.

- b. Formule littérale liant la masse volumique μ , la masse m et le volume V :

$$\mu = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \mu \times V$$

Application numérique :

$$m = 0,91 \times 25 = 23 \text{ g}$$

Le résultat est arrondi afin de respecter deux chiffres significatifs, le volume $V = 25 \text{ mL}$ étant donné avec deux chiffres.

- c. On réutilise la formule précédente, mais cette fois-ci pour trouver le volume V :

$$\mu = \frac{m}{V} \Leftrightarrow V = \frac{m}{\mu}$$

Application numérique :

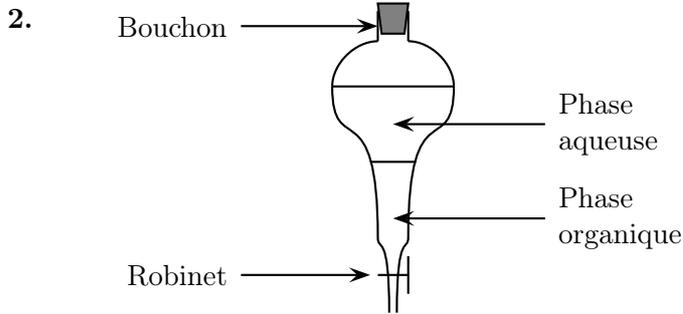
$$V = \frac{17,0}{0,91} = 19 \text{ mL}$$

4 L'arôme d'ananas

Il s'agit de l'exercice 8.10...

1. Les quatre critères de choix du solvant sont :
 - que l'espèce à extraire soit plus soluble dans le solvant extracteur que dans le solvant de départ ;
 - que le solvant soit non miscible avec la solution ;
 - que le solvant soit le moins dangereux possible, toxique étant préféré à inflammable ;
 - que le solvant soit le plus volatil possible, c'est-à-dire de température d'ébullition basse, afin de pouvoir facilement l'éliminer en fin d'extraction.

De tous les solvants proposés, le dichlorométhane présente le meilleur compromis.



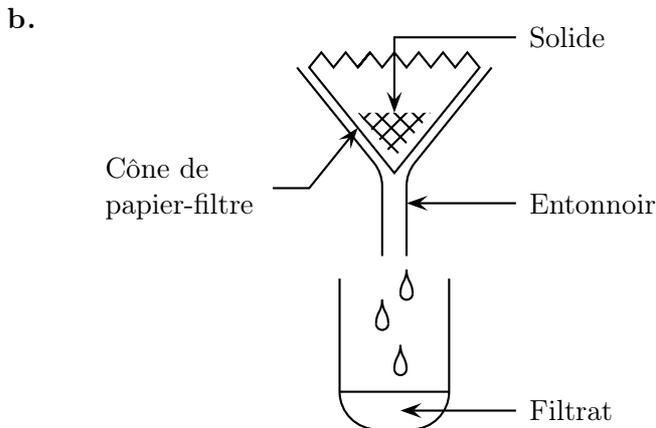
La phase organique, dont le solvant est le dichlorométhane, se décante, car ce dernier a une densité plus élevée que l'eau : $d = 1,33$ supérieure à un.

3. À la fin de l'extraction, la majorité du butanoate d'éthyle se situe dans la phase organique, puisque cette espèce est plus soluble dans le dichlorométhane que dans l'eau.

Pour obtenir cette phase lors de la coulée, il faut ôter le bouchon de l'ampoule à décanter, et ouvrir le robinet pour laisser couler la phase inférieure dans un bécher propre et sec.

5 Hydrodistillation de l'ananas

- a. Le rôle du solvant est d'extraire le butanoate d'éthyle du mélange végétal. Il s'agit d'un solvant organique, par opposition à solvant aqueux. L'opération ainsi réalisée n'est rien d'autre qu'une macération.



La filtration a pour but de séparer les phases solide et liquide d'un mélange hétérogène. Le filtrat obtenu est homogène et limpide.

- c. Il s'agit d'une extraction par solvant.
 d. Le chlorure de calcium anhydre est un desséchant : il permet d'éliminer les dernières traces d'eau dans le solvant organique.

6 Aspirine

Il s'agit de l'exercice 8.1...

- a. Une simple règle de trois :

$$2,5 \text{ g} \leftrightarrow 1 \text{ L}$$

$$500 \text{ mg} = 0,500 \text{ g} \leftrightarrow V$$

$$\Rightarrow V = \frac{1 \times 0,500}{2,5} = 0,200 \text{ L} = 200 \text{ mL}$$

- b. 20 cL = 200 mL est le volume minimal pour dissoudre un comprimé d'aspirine.

7 Terre

Il s'agit de l'exercice 7.7...

- a. La force exercée par la Terre sur le Soleil est égale et opposée à la force exercée par le Soleil sur la Terre (justification exigée). Donc :

$$F_{T/S} = F_{S/T} = 3,51 \times 10^{22} \text{ N}$$

- b. L'intensité de la force précédente est donnée par la formule :

$$F_{T/S} = F_{S/T} = G \frac{m_S m_T}{d^2}$$

On peut facilement, en quelques étapes d'algèbre de niveau collège, isoler d :

$$\Leftrightarrow d^2 = G \frac{m_S m_T}{F_{S/T}}$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{G \frac{m_S m_T}{F_{S/T}}}$$

Application numérique :

$$d = \sqrt{6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,98 \times 10^{30} \times 5,98 \times 10^{24}}{3,51 \times 10^{22}}}$$

$$d = 1,50 \times 10^{11} \text{ m}$$

L'énoncé demande le résultat en kilomètres :

$$d = 1,50 \times 10^8 \text{ km}$$

Choix :

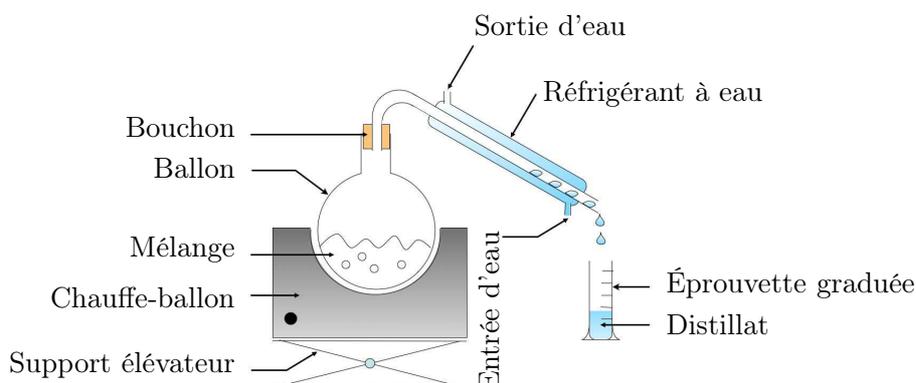


Schéma n°3

1. Texte à trous	.../4
<input type="checkbox"/> Séparation, identification, éluant, phase mobile <input type="checkbox"/> Phase fixe, couleur, cuve à chromatographie, développement <input type="checkbox"/> Éluant, capillarité, migré, soluble <input type="checkbox"/> Chromatogramme, séparés, hauteur, révélation	
2. Cours	.../3
<input type="checkbox"/> Décoction = à ébullition <input type="checkbox"/> Direction verticale, sens vers le bas <input type="checkbox"/> Point d'application G, valeur $P = mg$	
3. Densités	.../6
<input type="checkbox"/> $\mu = d \times \mu_{\text{eau}}$ <input type="checkbox"/> $\mu = 0,78 \text{ g} \cdot \text{mL}$ <input type="checkbox"/> $m = \mu \times V$ <input type="checkbox"/> $m = 16 \text{ g}$ <input type="checkbox"/> $V = m/\mu$ <input type="checkbox"/> $V = 24 \text{ mL}$	
4. L'arôme d'ananas	.../8
<input type="checkbox"/> Espèce plus soluble, solvant volatil <input type="checkbox"/> Peu dangereux, non miscible <input type="checkbox"/> Choix dichlorométhane <input type="checkbox"/> Schéma ampoule à décanter <input type="checkbox"/> Phase aqueuse surnage, organique se décante <input type="checkbox"/> Justification $d = 1,33 > 1$ <input type="checkbox"/> Butanoate d'éthyle dans la phase organique <input type="checkbox"/> Coulée en ôtant le bouchon et ouvrant le robinet	
5. Hydrodistillation (4 points bonus !)	.../5
<input type="checkbox"/> Solvant extracteur + solvant organique <input type="checkbox"/> Schéma filtration (bonus) <input type="checkbox"/> Légende schéma (bonus) <input type="checkbox"/> But : mélange hétérogène \Rightarrow filtrat homogène (bonus) <input type="checkbox"/> Desséchant (bonus)	
6. Aspirine	.../2
<input type="checkbox"/> $V = 200 \text{ mL}$, justifié <input type="checkbox"/> Il s'agit du volume minimal	
7. Mercure	.../4
<input type="checkbox"/> $F_{M/S} = F_{S/M}$, expliqué <input type="checkbox"/> $d = \sqrt{Gmsm_M/F_{S/M}}$ <input type="checkbox"/> $d = 5,79 \times 10^6 \text{ km}$ <input type="checkbox"/> $d = 5,79 \times 10^6 \text{ km}$	
Schéma	.../3
<input type="checkbox"/> Choix schéma n°3 <input type="checkbox"/> Légende correcte, malus 1/2 par erreur <input type="checkbox"/> Légende correcte, malus 1/2 par erreur	
Total	.../30
Note	.../20

1. Texte à trous	.../4
<input type="checkbox"/> Couleur, éluant, phase mobile, phase fixe <input type="checkbox"/> Séparation, identification, cuve à chromatographie, développement <input type="checkbox"/> Éluion, capillarité, migre, soluble <input type="checkbox"/> Chromatogramme, séparés, révélation, hauteur	
2. Cours	.../3
<input type="checkbox"/> Direction verticale, sens vers le bas <input type="checkbox"/> Point d'application G, valeur $P = mg$ <input type="checkbox"/> Macération = à froid	
3. Densités	.../6
<input type="checkbox"/> $\mu = d \times \mu_{\text{eau}}$ <input type="checkbox"/> $\mu = 0,91 \text{ g} \cdot \text{mL}$ <input type="checkbox"/> $m = \mu \times V$ <input type="checkbox"/> $m = 23 \text{ g}$ <input type="checkbox"/> $V = m/\mu$ <input type="checkbox"/> $V = 19 \text{ mL}$	
4. L'arôme d'ananas	.../8
<input type="checkbox"/> Espèce plus soluble, solvant volatil <input type="checkbox"/> Peu dangereux, non miscible <input type="checkbox"/> Choix dichlorométhane <input type="checkbox"/> Schéma ampoule à décantier <input type="checkbox"/> Phase aqueuse surnage, organique se décante <input type="checkbox"/> Justification $d = 1,33 > 1$ <input type="checkbox"/> Butanoate d'éthyle dans la phase organique <input type="checkbox"/> Coulée en ôtant le bouchon et ouvrant le robinet	
5. Hydrodistillation (4 points bonus !)	.../5
<input type="checkbox"/> Solvant extracteur + solvant organique <input type="checkbox"/> Schéma filtration (bonus) <input type="checkbox"/> Légende schéma (bonus) <input type="checkbox"/> But : mélange hétérogène \Rightarrow filtrat homogène (bonus) <input type="checkbox"/> Desséchant (bonus)	
6. Aspirine	.../2
<input type="checkbox"/> $V = 200 \text{ mL}$, justifié <input type="checkbox"/> Il s'agit du volume minimal	
7. Terre	.../4
<input type="checkbox"/> $F_{T/S} = F_{S/T}$, expliqué <input type="checkbox"/> $d = \sqrt{Gm_S m_T / F_{S/T}}$ <input type="checkbox"/> $d = 1,50 \times 10^8 \text{ km}$ <input type="checkbox"/> $d = 1,50 \times 10^8 \text{ km}$	
Schéma	.../3
<input type="checkbox"/> Choix schéma n°3 <input type="checkbox"/> Légende correcte, malus 1/2 par erreur <input type="checkbox"/> Légende correcte, malus 1/2 par erreur	
Total	.../30
Note	.../20