

EXERCICE 1 :

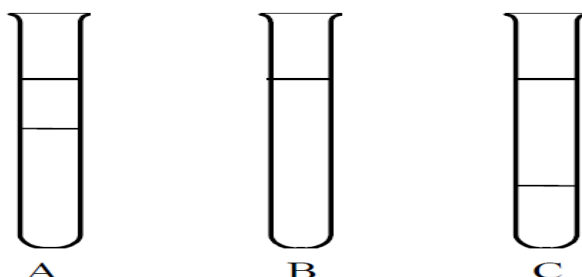
Classer les substances suivantes en deux catégories, corps pur ou mélange (cocher les cases qui conviennent)

Substances	Eau minérale	Dioxygène	Jus d'orange	Air	Fer	Acier	Eau de pluie	Acide salicylique
Corps pur								
mélange								

EXERCICE 2 : Solubilité de l'acide benzoïque

L'acide benzoïque est un solide blanc utilisé comme conservateur. Sa solubilité dans l'eau, à 25 °C, est égale à 2,4 g.L⁻¹.

- Définir la solubilité d'une espèce chimique. Donner les unités correspondantes.
- Quelle masse maximale d'acide benzoïque peut-on dissoudre dans 1,0 L d'eau? Dans 2,0 L d'eau ?
- Que se passe-t-il si on veut dissoudre 3 g d'acide benzoïque dans 1,0 L d'eau ? Justifiez.
- On peut dissoudre facilement 4,0 g d'acide benzoïque dans 1,0 L d'une solution d'acétate d'éthyle. Que peut-on conclure sur la solubilité de l'acide benzoïque dans l'eau et dans l'acétate d'éthyle ?
- Dans chaque tube à essais représenté ci-dessous, chaque mélange est constitué de 5 mL d'eau et 10 mL de solvant organique. Légendez chaque tube en vous aidant du tableau suivant. **Vous justifierez chaque choix.**



Solvant organique	cyclohexane	dichlorométhane	éthanol
Densité	0,78	1,30	0,79
Miscibilité avec l'eau	nulle	nulle	totale

EXERCICE 3 : Huile essentielle d'eucalyptus

L'eucalyptus est un arbre dont les feuilles contiennent une huile essentielle odorante dont la principale espèce chimique est l'eucalyptol. On hache menu quelques feuilles d'eucalyptus, que l'on place dans un erlenmeyer contenant 200 mL d'eau froide, puis on fait bouillir le tout pendant 30 min. On filtre pour éliminer les feuilles, puis on obtient un mélange d'eau et d'huile essentielle d'eucalyptus.

- Comment se nomme cette méthode d'extraction ? Citer une autre méthode que l'on aurait pu utiliser. L'objectif est d'extraire de la solution, l'eucalyptol à l'aide d'un solvant. Quatre solvants sont à notre disposition.
- Quel solvant d'extraction doit-on choisir ? Procéder par élimination en justifiant les réponses.

Solvants	Miscibilité avec l'eau	Solubilité de l'eucalyptol (à 20°C)	Densité (à 20°C)	Dangerosité
Toluène	Non miscible	Peu soluble	0,87	Inflammable, nocif, irritant, pollution de l'environnement
Cyclohexane	Non miscible	Très soluble	0,78	Inflammable, pollution de l'environnement
Ethanol	Miscible	Très soluble	0,81	Inflammable, pollution de l'environnement
Dichlorométhane	Non miscible	Très soluble	1,33	Très toxique, inflammable, pollution de l'environnement

- On introduit dans une ampoule 5 mL du solvant retenu et le filtrat précédent (eau+eucalyptol), on agite puis on laisse décanter. Faire un schéma légendé de l'ampoule à décanter et de son contenu avant puis après décantation, en indiquant et en justifiant l'ordre et le contenu de ces phases.
- La masse volumique du toluène est $0,87 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. Pour réaliser une expérience, Arthur a besoin de 8,7 g de toluène et ne dispose que d'une éprouvette graduée. Quelle grandeur va-t-il mesurer ? Calculer sa valeur.
- Pour une autre expérience, Emma a besoin de 20 mL de toluène et ne dispose que d'une balance. Quelle grandeur va-t-elle mesurer ? Calculer sa valeur.







Exercice 4 :

L'estragol est une espèce chimique présente dans les feuilles d'estragon. L'huile essentielle d'estragon aurait des vertus antiallergiques.

Elle peut être extraite par hydrodistillation.

Les phases aqueuse et organique de l'hydrodistillat obtenu sont très difficiles à séparer par une simple décantation. Une extraction à l'aide d'un solvant est nécessaire.

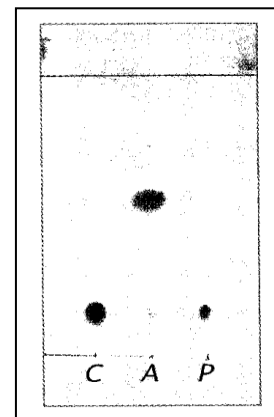
- Parmi les solvants proposés dans le tableau ci-dessous, lesquels peut-on à priori choisir ? Justifier la réponse.
- Pour des questions de santé et de sécurité, l'un de ces solvants est à éviter particulièrement : lequel ?
- Décrire les différentes opérations à effectuer lors de cette extraction par un solvant.
- Schématiser ces différentes étapes, en précisant les positions des phases.

	Cyclohexane	Dichlorométhane	éthanol	Eau
Densité	0,78	1,33	0,79	1,0
Miscibilité avec l'eau	Non	Non	Oui	Oui
Solubilité de l'huile essentielle	Soluble	Soluble	Soluble	insoluble
Pictogramme de sécurité	 Xn F N	 Xn	 F	-
Pictogrammes harmonisés				-
<u>Pictogrammes harmonisés</u>				
Phrases de risques R	11, 38, 50 / 53, 65, 67	40 – Effet cancérogène suspecté	11	-
Mentions de danger H	225, 304, 315, 336, 410	351 – Susceptible de provoquer le cancer	225	-

Exercice 5 :

Identification d'une espèce chimique dans un comprimé et une pommade (6pts) On dispose d'un comprimé d'Actron[®] (médicament antalgique), d'un tube de Percutaféine (pommade pour un traitement local à visée amincissante) et de caféine. Afin de vérifier la présence de caféine dans ces deux médicaments, on réalise une chromatographie sur couche mince. Les dépôts réalisés sont : C : une solution de caféine dans de l'acétate d'éthyle ; A : le comprimé d'Actron[®] mis en solution dans de l'acétate d'éthyle ; P : une solution de pommade dans l'acétate d'éthyle. Après élution et séchage, la plaque est révélée à la lampe UV.

- 1) Réaliser un schéma légendé de l'expérience.
- 2) Réaliser un schéma légendé du chromatogramme obtenu.
- 3) Définir le rapport frontal de la caféine puis le calculer.
- 4) Le comprimé et la pommade contiennent-ils de la caféine ? Justifier. Où peut-on trouver cette information ?
- 5) Le comprimé et la pommade sont-ils des espèces chimiques pures ou des mélanges ? Justifier.

**Exercice 6 :**

Le benzaldéhyde est une molécule à l'odeur caractéristique d'amande amère et on sait le synthétiser au laboratoire ; c'est pourquoi, à défaut d'extrait naturel, plus coûteux, il est souvent utilisé pour parfumer les pâtisseries et certaines boissons comme le sirop d'orgeat.

Extraction par solvant

- 1) A l'aide du tableau de données ci-dessous, indiquer le solvant d'extraction le plus approprié pour extraire le benzaldéhyde du sirop d'orgeat en justifiant votre réponse.

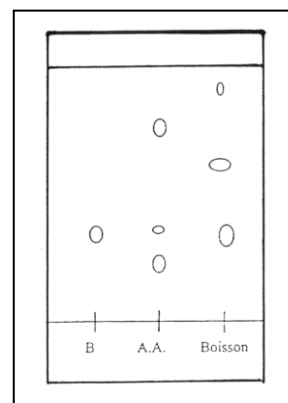
Solvant	Eau	Ether diéthylique	Ethanol
Solubilité du benzaldéhyde dans ce solvant	grande	très grande	très grande
Densité	1,00	0,71	0,80
Miscibilité avec l'eau		faible	moyenne (en partie)
Température de fusion	0°C	-116°C	-114°C
Température d'ébullition	100°C	35°C	78°C
Pictogramme de sécurité		inflammable	inflammable

Caractéristiques du benzaldéhyde : - température de fusion 56°C
- température d'ébullition 178°C

- 2) On prélève environ 10 mL de boisson contenant du sirop d'orgeat. Quelle verrerie utilise-t-on pour effectuer ce prélèvement ? Quelles sont les consignes de sécurité à respecter ?
- 3) On introduit le prélèvement dans un erlenmeyer. On ajoute 5 mL de solvant d'extraction choisi précédemment.
 - a) Faire un schéma légendé du mélange ainsi obtenu en indiquant où se trouve le benzaldéhyde et en justifiant toutes les observations effectuées.
 - b) Comment vérifier où se trouve la phase aqueuse ? (décrire l'opération à réaliser)
- 4) Comment peut-on récupérer la phase qui contient le benzaldéhyde ?
- 5) Comment éliminer le solvant d'extraction ? Sous quel état sera alors le benzaldéhyde ?
- 6) On réalise une CCM avec un éluant approprié. On prépare la plaque de chromatographie et on y dépose des microgouttes de :
 - benzaldéhyde commercial (B)
 - extrait naturel d'amande amère (AA)
 - de la boisson extraite précédemment

La plaque est ensuite introduite dans la cuve dont on referme le couvercle, et, sans la déplacer, on attend que l'éluant ait migré jusqu'à 1 cm du bord supérieur. La plaque est ensuite sortie de la cuve, séchée et révélée avec une lampe à U.V ; on obtient le chromatogramme présenté à droite.

- Indiquer toutes les informations que nous apporte ce chromatogramme.
- La boisson étudiée est-elle parfumée à l'extrait naturel ou à l'arôme de synthèse ?



Exercice 7 :

Chromatographie

Pour déterminer la composition (au moins approximativement) d'une essence de lavande du commerce, on procède à une chromatographie sur couche mince.

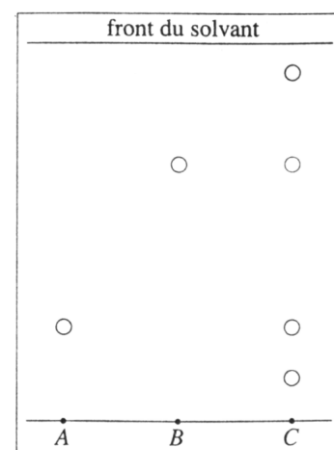
Trois dépôts sont effectués sur la ligne de base d'une plaque de chromatographie :

- dépôt A : solution de linalol
- dépôt B : solution d'acétate de linalyle
- dépôt C : essence de lavande.

Après passage dans un éluant approprié, la plaque est placée dans des vapeurs de diiode.

Le chromatogramme obtenu est reproduit ci-après :

- A quoi sert la chromatographie ? (3 propositions)
- Quel est le rôle de l'éluant dans une chromatographie sur couche mince ?
- Quel est le rôle du diiode ?
- L'étiquette de l'essence de lavande indique qu'il s'agit d'un mélange liquide complexe de plusieurs dizaines de constituants dont les deux principaux sont le linalol et l'acétate de linalyle. Le chromatogramme obtenu est-il en accord avec les informations inscrites sur l'étiquette ? Justifier votre réponse.



Exercice 8 : Hydrodistillation de l'estragole

L'estragole est une espèce chimique utilisée dans la parfumerie et dans la composition d'arômes dans l'alimentation. Elle est présente dans l'estragon, le basilic, l'anis et le fenouil. L'estragole est extraite des feuilles d'estragon par hydrodistillation.

- Faire un schéma légendé du montage d'hydrodistillation et décrire en quelques lignes son principe.

Le distillat obtenu est un mélange hétérogène d'une phase aqueuse et d'une phase organique, qu'il est très difficile de séparer par une simple décantation. On cherche donc à extraire l'estragole de ce mélange au moyen d'un solvant.

Données : masse volumique de l'estragole : $0,96 \text{ g.cm}^{-3}$.

Solubilité de l'estragole :

Dans l'éthanol	très soluble
Dans le cyclohexane	très soluble
Dans l'eau	très peu soluble
Dans l'eau salée	insoluble

- En s'appuyant sur les données du tableau ci-dessus, indiquer quel(s) solvant(s) est(sont) utilisables pour extraire l'estragole du mélange obtenu par hydrodistillation.
- Sachant que l'eau et le cyclohexane ne sont pas miscibles, mais que l'eau et l'éthanol le sont, en déduire le solvant à choisir.
- La masse volumique du cyclohexane est $0,78 \text{ g.cm}^{-3}$.
 - Rappeler la relation entre la masse volumique d'un corps, sa densité et la masse volumique de l'eau dont vous rappellerez la valeur.
 - Quelle est la densité du cyclohexane ?

- c) Quelle est la densité de l'estragole ?
 d) Laquelle de ces deux densités est-il utile de connaître pour la suite de l'expérience ?
 5) Proposer alors le protocole à suivre pour effectuer l'extraction de l'estragole avec ce solvant en précisant avec le vocabulaire approprié à la verrerie utilisée et en schématisant le contenu de l'ampoule à décanter.

Exercice 9 : Questions diverses

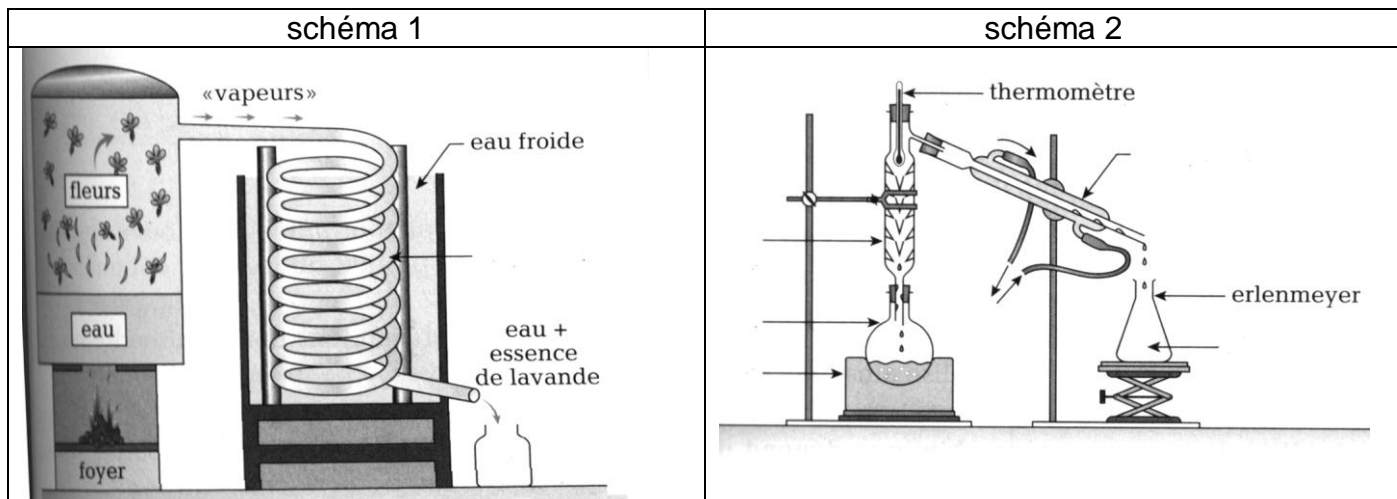
La menthone est un liquide non miscible avec l'eau ni avec l'éthanol. L'eau est miscible avec l'éthanol. Les densités de ces solvants sont : $d_{\text{éthanol}} = 0,78$; $d_{\text{eau}} = 1,00$; $d_{\text{menthone}} = 0,89$.

- Schématiser un bécher (avec la légende) comportant un mélange :
 - d'eau et d'éthanol
 - d'eau et de menthone
 - d'éthanol et de menthone
 - d'eau, d'éthanol et de menthone
- Calculer la masse volumique de la menthone.
- En déduire le volume (en L puis en mL) occupé par 25 g de menthone.
- On dispose d'une balance électronique, d'une éprouvette graduée, d'une petite masse en cuivre cylindrique et d'eau du robinet. Décrire soigneusement la méthode qui permettrait, à l'aide de ce matériel, de déterminer la masse volumique du cuivre.
- On étudie un mélange de deux solvants inconnus non miscibles ; on sait qu'il est composé d'une phase aqueuse et d'une phase organique. Proposer deux méthodes expérimentales pour déterminer où se situe la phase aqueuse.

Exercice 10: La lavande

Lire le texte suivant puis répondre aux questions.

- « C'est à son essence que la lavande doit sa renommée actuelle. Celle-ci est extraite de la plante grâce à un procédé ancestral, l'entraînement à la vapeur. Le procédé a été mis au point par les arabes au VI^{ème} siècle après Jésus-Christ avec le développement de l'alambic. Aujourd'hui, les appareils de distillation se sont naturellement perfectionnés mais le principe de fonctionnement reste identique. »
 - Les fleurs de lavandes sont placées sur une grille que l'on surnomme **cucurbite**. L'appareil est mis en contact avec de la vapeur d'eau. Celle-ci en traversant les fleurs se charge de leur essence. La solution ainsi obtenue passe ensuite par le **col de cygne** de l'alambic puis dans le **serpentin** où en se refroidissant elle se condense. On la recueille dans la partie de l'alambic appelée **essencier**.
 - L'essence de lavande étant plus légère que l'eau elle remonte à la surface où on la récupère facilement. Il faut en moyenne 100 à 130 kg de fleurs de lavande pour obtenir 1 kg d'essence. L'essence ou l'huile essentielle ainsi obtenue est utilisée en pharmacie, en cosmétologie et en parfumerie. »
- Remplacer les mots suivants du texte par une expression plus correcte : « *solution* » (ligne 8) et « *plus légère* » (ligne 10).
 - Compléter la légende du schéma 2.
 - Faire une légende du schéma 1 l'aide des 4 mots notés en **gras** dans le texte.
 - Quel est le rôle de l'eau ?
 - A quoi sert le passage dans le serpentin ? Pourquoi est-il en « zigzag » et non pas constitué d'un tube (droit) ?
 - Quel est le nom de cette expérience ? A quoi sert-elle ?
 - Est-ce que la densité de l'huile de lavande est supérieure ou inférieure à 1, justifier votre réponse.



Exercice n°11 : Questions diverses

1) Que représente la densité d'un corps ?

La menthone est un liquide non miscible avec l'eau ni avec l'éthanol. L'eau est miscible avec l'éthanol. Les densités de ces solvants sont : $d_{\text{éthanol}} = 0,78$; $d_{\text{eau}} = 1,00$; $d_{\text{menthone}} = 0,89$.

2) Schématiser un béccher (avec la légende) comportant un mélange :

- a) d'eau et d'éthanol b) d'eau et de menthone
c) d'éthanol et de menthone d) d'eau, d'éthanol et de menthone

3) a) Calculer la masse volumique de la menthone.

b) En déduire le volume (en L puis en mL) occupé par 25 g de menthone.

4) On dispose d'une balance électronique, d'une éprouvette graduée, d'une petite masse en cuivre cylindrique et d'eau du robinet. Décrire soigneusement la méthode qui permettrait, à l'aide de ce matériel, de déterminer la masse volumique du cuivre.

5) On étudie un mélange de deux solvants inconnus non miscibles ; on sait qu'il est composé d'une phase aqueuse et d'une phase organique. Proposer deux méthodes expérimentales pour déterminer où se situe la phase aqueuse.

Exercice 12: Suivi d'une purification par chromatographie sur couche mince (CCM)

Les vertus médicinales du clou de girofle ont été mises à profit dès l'Antiquité. Leur compréhension scientifique impose d'isoler l'espèce chimique que contient cette plante et qui possède le même effet thérapeutique.

Cette espèce chimique s'appelle l'eugénol. Une extraction a permis d'obtenir une solution jaune pâle S d'huile essentielle de clous de girofles dans le dichlorométhane. La recherche de la présence d'eugénol, dans S, au moyen d'une analyse par CCM est effectuée en déposant côte à côte un échantillon de S et un échantillon de référence E d'eugénol.

1) Après migration la plaque est blanche. Quelle opération permet de lire le chromatogramme ?

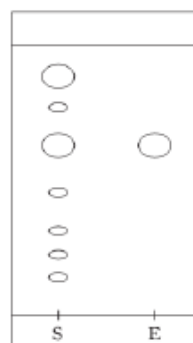


Figure 1 : CCM de l'huile

essentielle (S) et de l'eugénol (E)

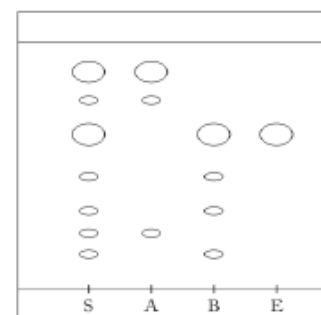


Figure 2 : CCM de l'huile essentielle

(S), des extraits (A et B) et de l'eugénol (E)

2) Le chromatogramme alors obtenu est représenté sur la figure 1. Quelles informations donne-t-il ?

3) Pour isoler l'eugénol, une séparation par une série d'extractions liquide-liquide est effectuée.

Ces opérations produisent deux solutions différentes, notées A et B. Leur solvant est le dichlorométhane. Une CCM est effectuée pour savoir quelle solution A ou B conserver. Une plaque, ou des échantillons de S, de A, de B et de E ont été déposés, a conduit au chromatogramme représenté sur la figure 2. Quelle solution faut-il garder ? (à justifier)

4) Le rapport frontal d'une espèce chimique est une donnée qui dépend de l'éluant choisi. Prouver par un calcul que l'éluant choisi est le même dans les deux cas.

Exercice 13 :

La benzocaïne est une espèce utilisée comme anesthésique local. Elle peut être synthétisée à partir de l'acide 4-aminobenzoïque et de l'éthanol.

Protocole expérimental :

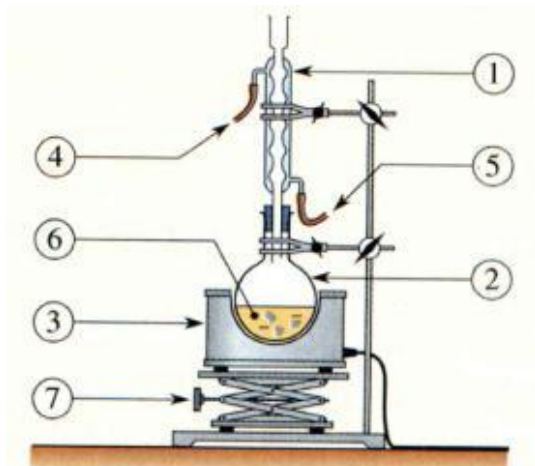
- Dans un ballon, on introduit 1,3 g d'acide 4-aminobenzoïque et 20 mL d'éthanol. On ajoute 1 mL d'acide sulfurique concentré et quelques grains de pierre ponce. On adapte un réfrigérant à eau au ballon et on chauffe à reflux pendant une heure.
- Après refroidissement du ballon, on verse son contenu dans une ampoule à décanter ; l'espèce chimique synthétisée est extraite en utilisant un solvant. Après évaporation du solvant, on recueille un solide identifié par sa température de fusion (88°C) et par une CCM.

Données :

	eau	éthanol	Ether diéthylique	Cyclohexane
--	-----	---------	-------------------	-------------

densité	1,0	0,79	0,71	0,78
Miscibilité Avec l'eau	-	miscible	Non miscible	Non miscible
Solubilité de la benzocaïne	Peu soluble	Très soluble	Très soluble	Soluble

1. Cette synthèse comporte 3 étapes. Les nommer et les décrire.
2. Légender le schéma du montage de chauffage à reflux.

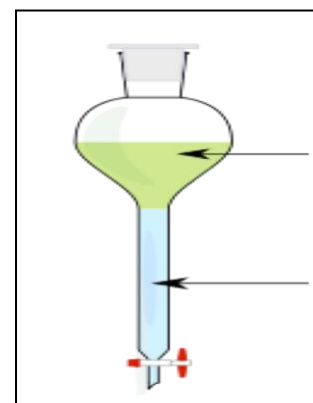


3. Quelle est l'utilité du chauffage à reflux ?
4. Pourquoi ajoute-t-on de la pierre ponce ?
5. Le pictogramme présent sur le flacon d'acide sulfurique est le suivant :
Quelles précautions doit-on prendre lors de la manipulation de cet acide ?
6. Quel solvant faut-il choisir pour extraire l'espèce chimique synthétisée ? Justifier votre réponse.
7. Le protocole fait intervenir une ampoule à décanter. Quelle est son utilité ?
8. Légender le schéma ci-dessous de l'ampoule à décanter. Justifier la position des phases ainsi que leur contenu.
9. La masse volumique de l'éthanol est $\rho_{\text{éth}} = 0,79 \text{ g.mL}^{-1}$. Pour réaliser cette expérience, on ne dispose que d'une balance pour prélever les 20 mL d'éthanol. Quelle grandeur va-t-on mesurer ? Calculer sa valeur.
10. Citer 2 autres méthodes d'extraction et les décrire brièvement.



Afin de vérifier l'identité du produit obtenu, on réalise une chromatographie sur couche mince.

11. Qu'est-ce qu'une chromatographie ?
12. Représenter un schéma légendé du chromatogramme.
13. Le solide obtenu est-il bien de la benzocaïne ? Est-il pur ? Justifier votre réponse.
14. Définir le rapport frontal R_f d'une espèce chimique.
15. Calculer le rapport frontal de la benzocaïne commerciale.



CORRECTION

Rp/Exercice 1 :

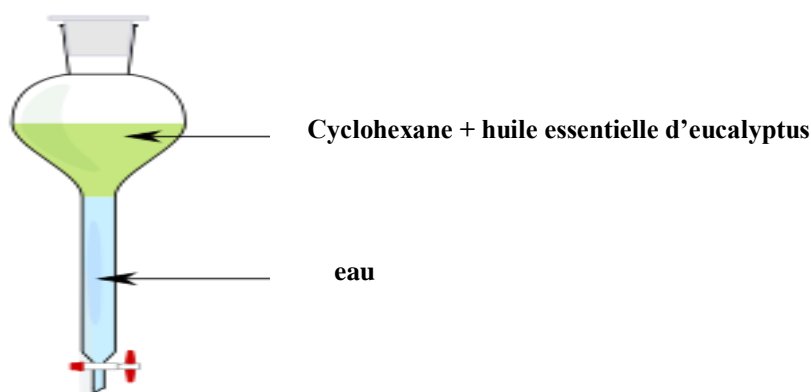
Substances	Eau minérale	Dioxygène	Jus d'orange	Air	Fer	Acier	Eau de pluie	Acide salicylique
Corps pur		X			X			X
mélange	X		X	X		X	X	

Rp/Exercice 2 :

- La solubilité d'une espèce chimique est la masse maximale de cette espèce que l'on peut dissoudre dans 1L de solution.
- Dans 1L d'eau on peut donc dissoudre 2,4 g d'acide benzoïque et dans 2L, on peut en dissoudre 2 fois plus donc 4,8g.
- Si on veut dissoudre 3g d'acide benzoïque dans 1L d'eau la solution sera saturée car on dépasse la masse maximale que l'on peut dissoudre soit 2,4g.
- Le tube B contient l'éthanol car c'est une espèce chimique totalement miscible avec l'eau donc on obtient un mélange homogène (1 seule phase).
Le tube A contient le dichlorométhane car on peut observer 2 phases ce qui signifie qu'il est non miscible avec l'eau. De plus il est plus dense que l'eau donc comme on en a versé un volume 2 fois plus grand le tube représentant cette situation est le A.
Le tube C contient donc le cyclohexane.

Rp/Exercice 3 :

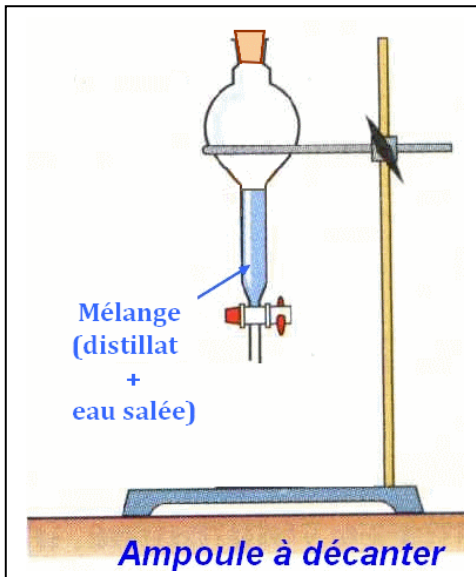
- C'est une décoction. On peut aussi utiliser l'infusion.
- Il faut choisir un solvant extracteur non miscible avec l'eau et dans lequel l'huile essentielle d'eucalyptus y est très soluble. Ce solvant doit être le moins dangereux pour la santé et l'environnement. On choisira le cyclohexane qui répond à tous ces critères.
- Après décantation : On observe deux phases, l'eau et le cyclohexane sont non miscibles. Le cyclohexane étant moins dense que l'eau il se situe au-dessus.



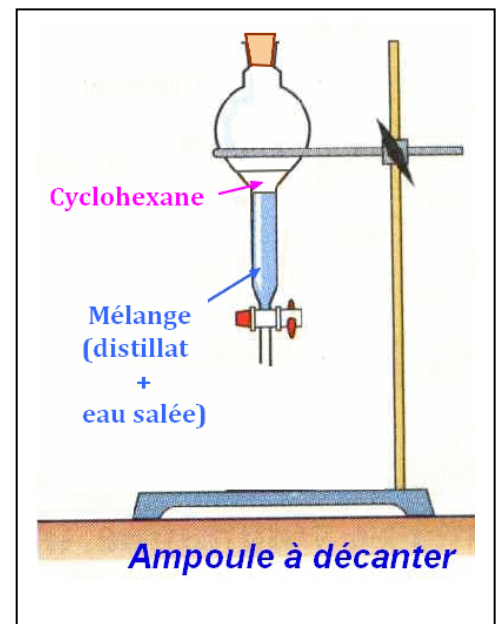
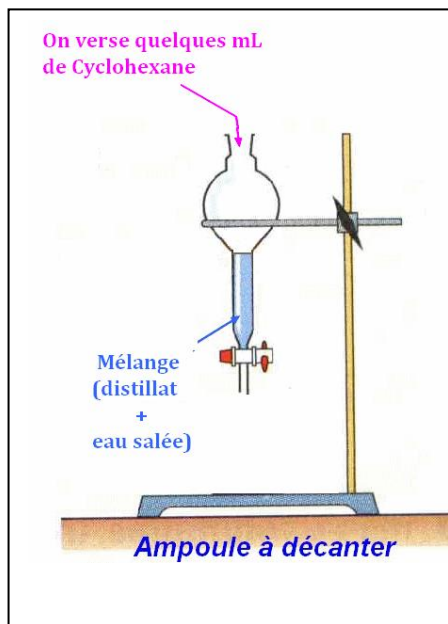
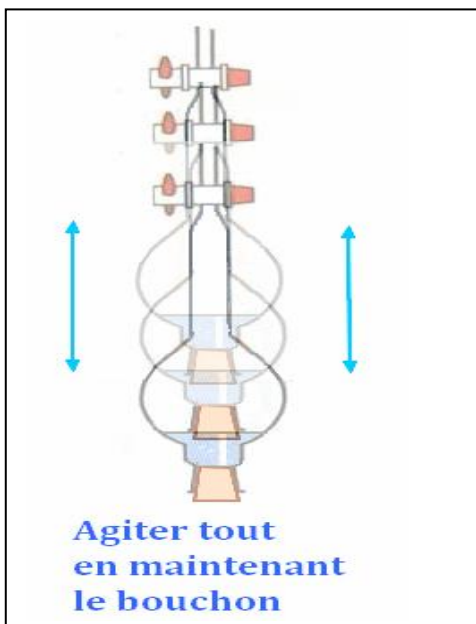
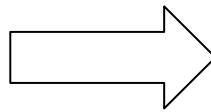
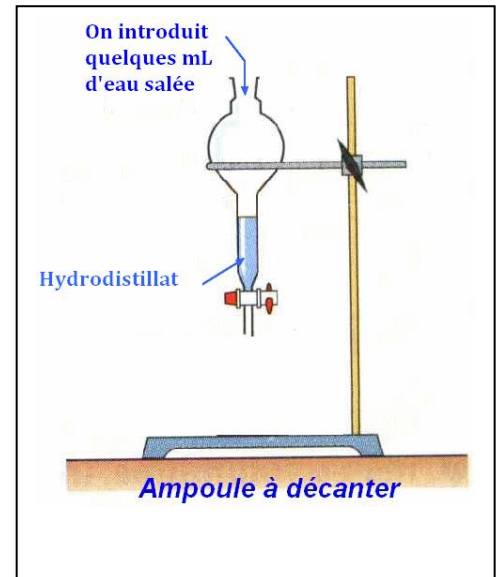
- Arthur va mesurer le volume de toluène à prélever. Sachant qu'1 mL de toluène a une masse de 0,87g, pour prélever 8,7g il devra mesurer 10 mL. $V = \frac{m}{\rho} = \frac{8,7}{0,87} = 10 \text{ mL}$
- Emma va mesurer la masse de toluène à prélever. $m = \rho.V = 0,87 \times 20 = 17,4\text{g}$

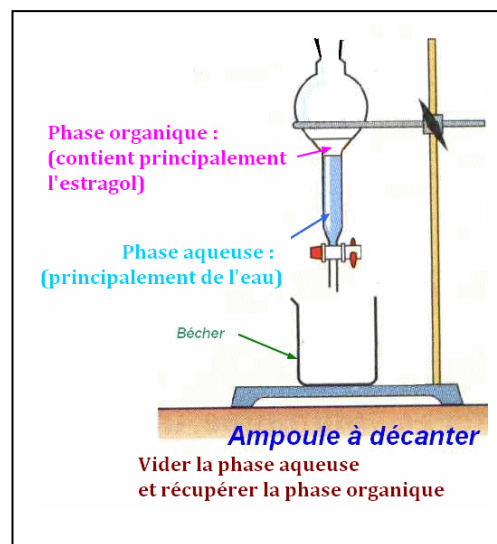
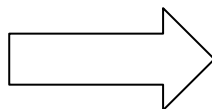
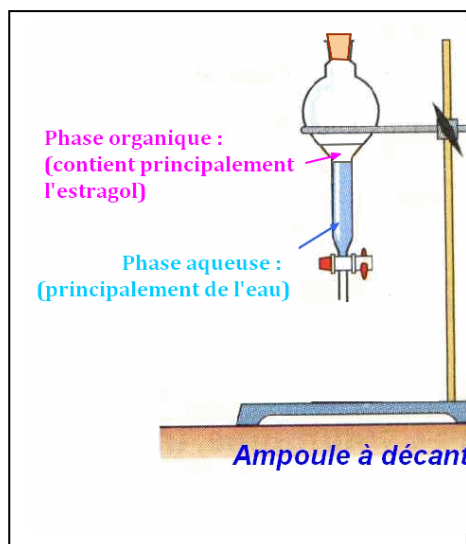
Rp/Exercice 4 :

- 1)- Choix du solvant :
 - On peut utiliser le cyclohexane et le dichlorométhane.
 - Ils sont non miscibles à l'eau et l'estragol y est soluble.
 - Remarque : on ne choisit pas l'éthanol bien que l'estragol y est soluble car l'éthanol est miscible à l'eau.
- 2)- Questions de santé et de sécurité :
 - Le dichlorométhane est suspecté d'être cancérigène, il faut éviter de l'utiliser.
- 3)- Différentes opérations à effectuer lors de cette extraction par un solvant :
 - Introduire l'hydrodistillat dans une ampoule à décanter.
 - Introduire de l'eau salée, fermer et secouer pour effectuer un lavage.
 - Introduire quelques mL de cyclohexane, boucher l'ampoule à décanter, agiter et laisser décanter.
 - Récupérer la phase organique (phase supérieure).
- 4)- Schémas de l'extraction par un solvant.



Ne pas oublier de mettre le Bouchon et de le maintenir
On laisse le mélange
On laisse décanter



**Rp/Exercice 5 :**

1) Voir cours

2) La caféine est une espèce chimique pure. Le rapport frontal de la caféine s'obtient à partir de

la seule tache correspondant au dépôt : $R_f = \frac{h_C}{H}$; h_C est la distance entre la ligne de dépôt et le centre de la tache ; on mesure $h_C = 0,6$ cm H est la distance entre la ligne de dépôt et le front du solvant ; on mesure $H = 4,0$ cm

$$\text{A.N. : } R_f = \frac{0,6}{4,0} = 0,15$$

3) Pour les dépôts A et P, on observe une tache ayant le même rapport frontal que la caféine.

Le comprimé d'Actron® et la pommade contiennent tous les deux de la caféine.

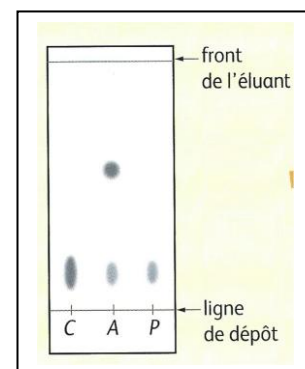
On peut trouver cette information sur la notice du médicament.

4) Pour le dépôt A, le chromatogramme révèle la présence de plusieurs taches.

Le comprimé d'Actron® contient au moins une autre espèce. C'est donc un mélange.

Pour la pommade, seule la tache correspondant à la caféine est révélée. Mais certaines espèces

chimiques peuvent ne pas être solubles dans le solvant de dépôt. C'est peut-être un corps pur ou un mélange ?

**Rp/Exercice 13 :**

1. La transformation chimique est réalisée grâce à un dispositif de chauffage à reflux. Le traitement est constitué du refroidissement du contenu du ballon, puis d'une extraction et d'une évaporation du solvant. L'espèce chimique obtenue est ensuite identifiée par la mesure de sa température de fusion et par CCM.
2. Voir AE5
3. Le chauffage à reflux permet de maintenir le mélange réactionnel à ébullition et de condenser les vapeurs qui se forment grâce à un réfrigérant. Cela évite ainsi toute perte de matière.
4. Les pierres ponce permettent de réguler l'ébullition.
5. Ce pictogramme signifie corrosif, il faut manipuler l'acide avec une blouse, des gants et des lunettes.
6. Pour réaliser l'extraction de l'espèce synthétisée, il faut que le solvant soit non miscible avec l'eau et que l'espèce à extraire y soit très soluble. On choisira donc l'éther diéthylique.
7. L'ampoule à décanter permet de séparer des liquides non miscibles.
8. L'éther diéthylique étant moins dense que l'eau, il va se trouver dans la phase supérieure.
9. Il va falloir mesurer la masse d'éthanol correspondant à 20 mL. Pour cela on utilise la masse volumique de l'éthanol : $\rho_{\text{éthanol}} = 0,79 \text{ g.mL}^{-1}$
Soit : $m_{\text{éthanol}} = \rho_{\text{éthanol}} \times V_{\text{éthanol}}$ A.N. : $m_{\text{éthanol}} = 0,79 \times 20 = 15,8 \text{ g}$
10. Deux autres méthodes d'extraction : la macération et l'infusion. Voir cours
11. Une CCM est une méthode de séparation et d'identification d'espèces chimiques.
12. Légende : ligne de dépôt, front du solvant.

13. Le chromatogramme indique que le produit synthétisé est constitué de deux espèces chimiques car on peut observer deux tâches. On observe une tâche à la même hauteur que la benzocaïne commerciale donc le solide obtenu contient bien de la benzocaïne mais il n'est pas pur.
14. Le rapport frontal est égal au rapport de la distance parcourue par un constituant h par la distance parcourue par le front du solvant H .

$$R_f = \frac{h}{H}$$

$$R_f = \frac{3,4}{5,1} = 0,67$$

FIN