



Situation-problème

Les parfums sont fabriqués à base d'huiles essentielles extraites des fleurs de plantes aromatiques, comme la lavande, le jasmin, le gardénia,...

👉 Comment peut-on extraire les huiles de ces fleurs ?

Objectifs

- 💡 Connaître quelques techniques d'extractions des espèces chimiques.
- 💡 Savoir détecter les espèces chimiques d'une matière en se basant sur la technique de l'analyse chromatographique.
- 💡 Savoir identifier une espèce chimique en se basant sur ses propriétés physiques.

INTRODUCTION



- L'extraction est une technique qui permet de séparer une espèce (ou des espèces chimiques) d'un mélange.
- Depuis l'antiquité, l'homme pressent des végétaux et des organes d'animaux pour en extraire des espèces chimiques naturelles qui servent en suite à réaliser des médicaments, des peintures, des colorants et des parfums.

I Quelques techniques d'extraction des espèces chimiques

① Le pressage

Cette opération consiste à écraser les fleurs ou les fruits pour récupérer le jus.

Exemple : L'huile d'olive est obtenue en broyant les olives dans un moulin, puis en pressant la pâte obtenue pour en extraire l'huile.



② L'enfleurage

Cette opération consiste à placer des pétales de fleurs sur une graisse inodore et de les changer périodiquement jusqu'à ce que la graisse soit saturée en parfum. La graisse est ensuite traitée par l'alcool pour extraire la matière odorante.

Cette technique est utilisée en parfumerie, mais reste très coûteuse et réservée aux fleurs délicates (violette, jasmin, ...).



③ L'infusion

On verse de l'eau bouillante sur les feuilles ou les fleurs hachées puis on les laisse tremper jusqu'à ce que les substances actives se dissolvent dans l'eau.

Exemple : La préparation de thé et des tisanes.

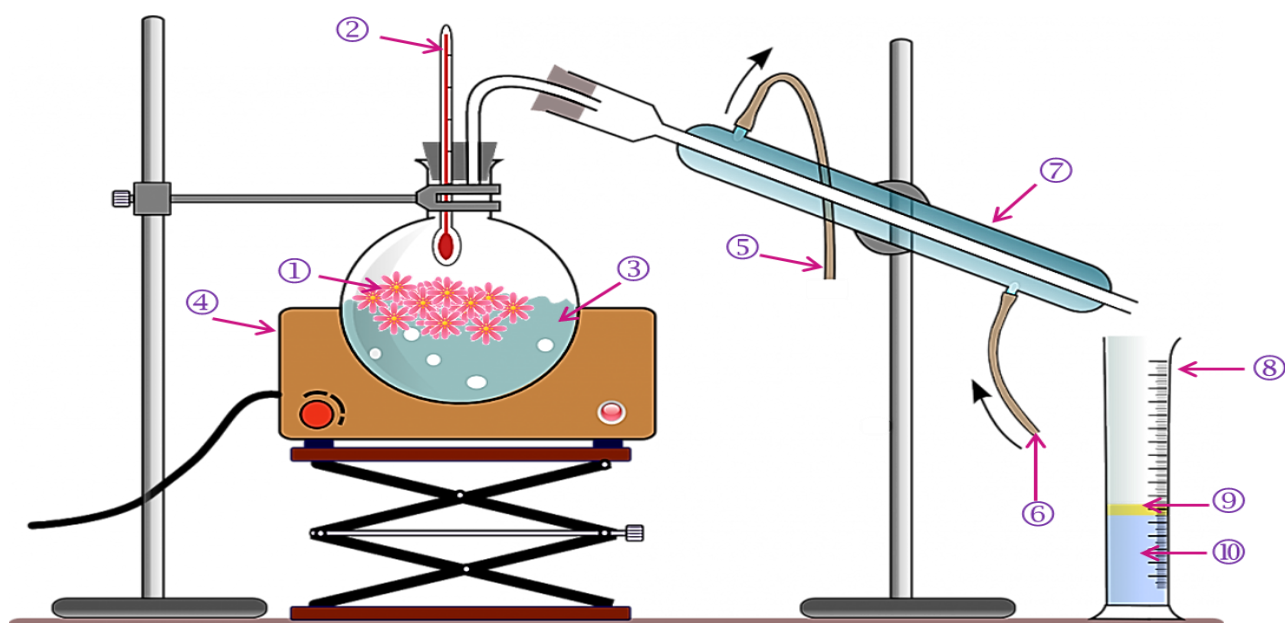


④ L'hydrodistillation

❖ Définition

L'hydrodistillation est une ancienne technique indienne, développée par les Arabes et transférée en Europe. Cette technique repose sur l'ébullition d'un mélange d'eau et de feuilles de plantes aromatiques, de sorte que l'eau s'évapore, emportant avec elle des substances aromatiques. Et à l'aide un réfrigérant à eau, la vapeur est condensée, et donc on obtient un liquide parfumé.

❖ Le dispositif expérimental de l'hydrodistillation



Noms des éléments du montages expérimental

- | | |
|---------|---------|
| ① | ⑥ |
| ② | ⑦ |
| ③ | ⑧ |
| ④ | ⑨ |
| ⑤ | ⑩ |

⑤ L'extraction par solvant organique

❖ Définition

L'extraction par solvant est une technique plus récente (19^{ème} siècle) qui permet d'extraire une espèce chimique d'un mélange, en utilisant des solvants organiques très volatils (le pentane ; l'acétone; le cyclohexane,...) . Cette technique consiste à séparer l'espèce chimique du mélange en la dissolvant dans un solvant extracteur où l'espèce chimique est plus soluble que dans le mélange initial .

❖ Choix du solvant

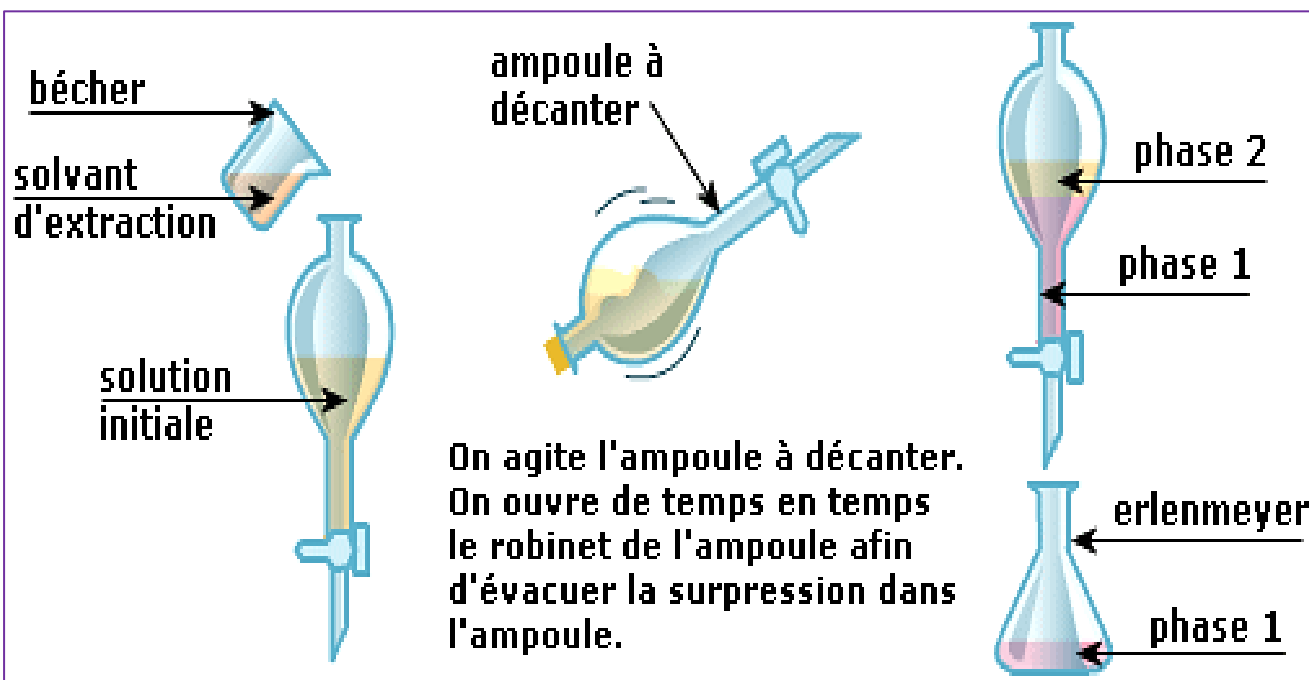
Pour qu'un solvant soit adapté, il doit remplir les conditions suivantes :

-
-
-

❖ Protocole expérimental

Pour extraire une espèce chimique à l'aide d'un solvant organique, on suit les étapes suivantes :

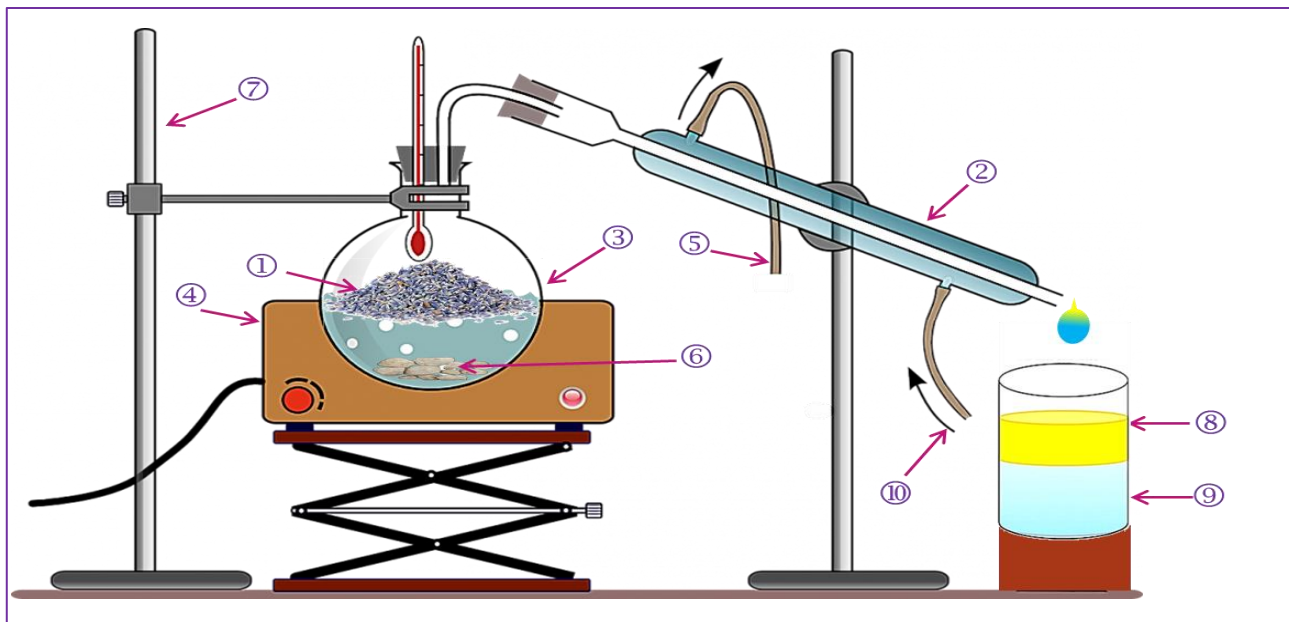
- Après avoir fermé le robinet, on verse dans l'ampoule la solution contenant la substance chimique à extraire puis on y ajoute le solvant.
- On ferme l'ampoule, puis on la tourne jusqu'à ce que le robinet soit dirigé vers le haut.
- On agite l'ampoule, et on ouvre le robinet de temps en temps pour éviter les surpressions.
- On fixe l'ampoule à un support et on ouvre le bouchant pour que la décantation se fait rapidement.
- On laisse décanter jusqu'on observe une séparation nette des deux phases.
- On ouvre /on referme pour vider la phase la plus dense dans un bécher et la phase la moins dense dans autre bécher.



II Application: l'extraction de l'huile essentielle de la lavande

① L'hydrodistillation

- Pour extraire l'huile essentielle de la lavande on introduit dans un ballon une masse **12g** de la lavande, et on y ajoute **150mL** de l'eau distillée et quelques graines de pierres ponce .
- Après avoir allumé le chauffe-ballon et fait circuler de l'eau dans le réfrigérant, on laisse le mélange bouillir pendant une demi-heure (voir la figure ci-dessous) .



- 1 Nommer les éléments du montage expérimental .
 - 2 Quel est le rôle du réfrigérant dans cette expérience ?
 - 3 Pourquoi ajoute-t-on des pierres ponce au mélange ?
 - 4 Pourquoi chauffe-t-on le mélange ?
 - 5 Quel est l'aspect du distillat obtenu? Quel est son odeur ?
 - 6 Proposer une technique permettant de séparer l'huile de lavande du distillat .
- ① Les noms des éléments du montage expérimental .

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

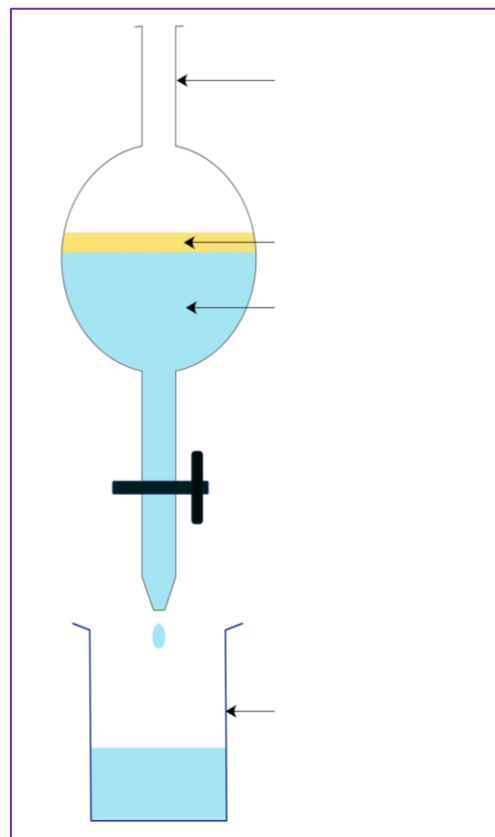
⑧

⑨

⑩

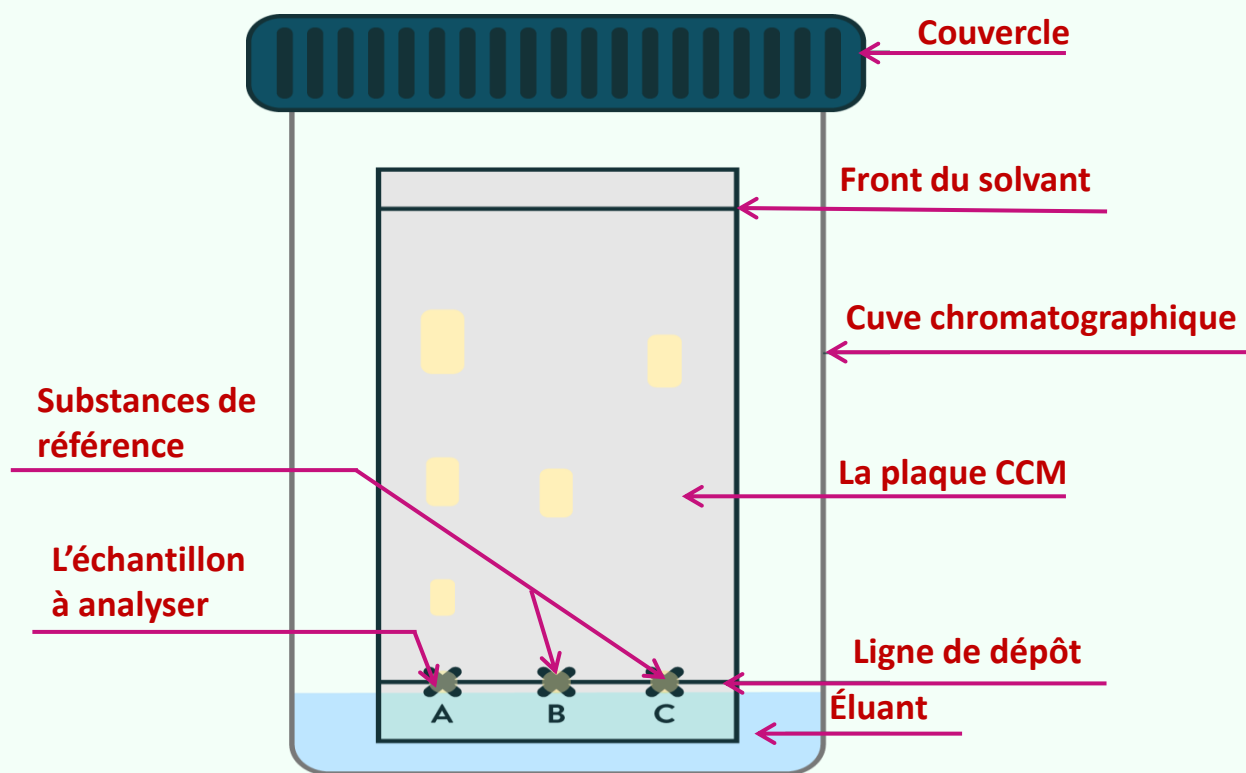
② Extraction de l'huile essentielle de la lavande du distillat

- Lorsque l'hydrodistillation est terminée, on introduit **2g** de sel (chlorure de sodium *NaCl*) dans le distillat et on le verse dans une ampoule à décanter et on y ajoute **10mL** du cyclohexane .
- On ferme l'ampoule et on l'agite pendant 2min (il faut ouvrir le robinet de temps en temps lors de l'agitation) puis on la laisse décanter jusqu'à ce que les deux phases soient nettement séparées .
- On ouvre le robinet de l'ampoule à décanter afin d'évacuer la phase aqueuse, et ensuite récupérer la phase organique contenant l'huile essentielle de lavande dans un bécher .
- Le tableau suivant montre la solubilité de quelques espèces chimiques dans l'eau distillée et dans l'eau salée .



- Les principaux composants du montage expérimental d'une séparation chromatographique sur une couche mince sont :

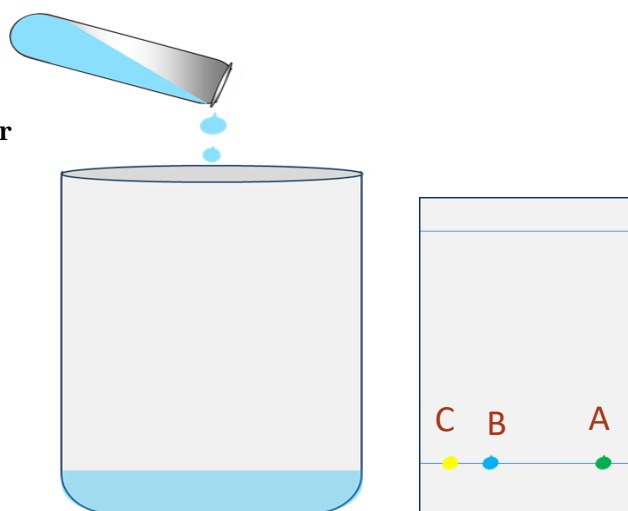
-
-
-
-
-



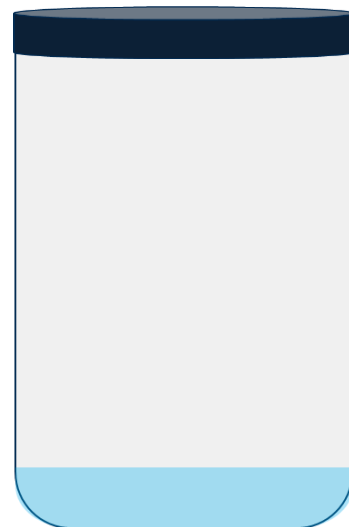
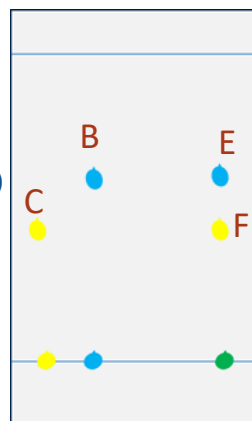
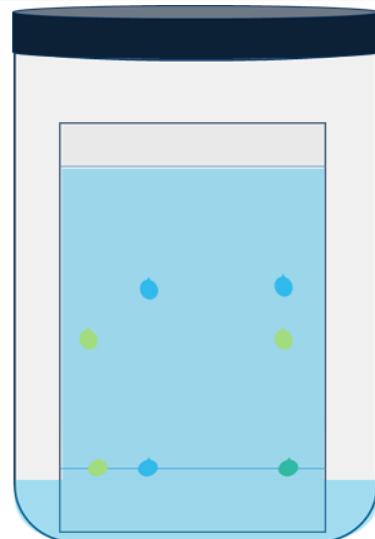
② Le principe de CCM

Pour réaliser une analyse chromatographique sur une couche mince, on suit les étapes suivantes :

- On place l'échantillon à analyser (A) et les espèces chimiques de référence (B et C) sur la ligne de dépôt de la plaque CCM (une plaque d'aluminium recouverte d'une mince couche de silice)



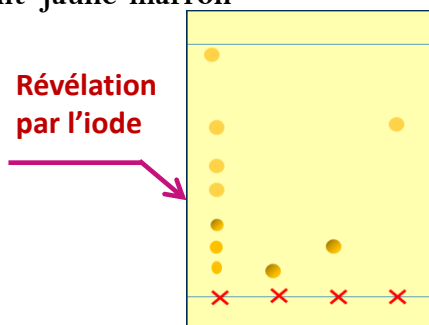
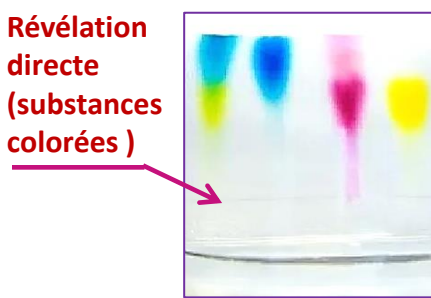
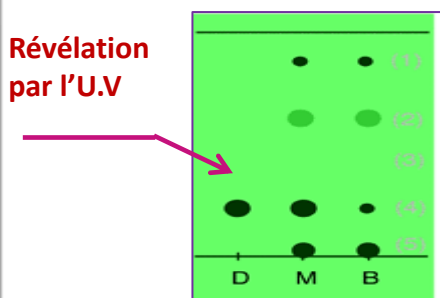
- On verse une quantité d'éluant dans la cuve (le niveau du liquide ne dépasse pas la ligne de dépôt) puis on introduit la plaque CCM et on ferme la cuve à l'aide du couvercle .
- L'éluant migre le long de la plaque en entraînant les constituants du mélange et les espèces de références qui se déplacent à des vitesses différentes .
- On admet qu'une espèce chimique très soluble dans l'éluant migre beaucoup plus vite qu'une espèce chimique moins soluble .
- Pour un éluant et un support donnés, une espèce chimique migre de la même façon qu'elle soit pure ou dans un mélange c-à-d que les points **B** et **E** (ou bien les points **C** et **F**) sont constitués de même espèce chimique (Les points **B** et **E** sont constitués de même espèce chimique) .
- Lorsque l'éluant arrive au front (1cm du haut de la plaque), on ouvre la cuve et on sort la plaque .



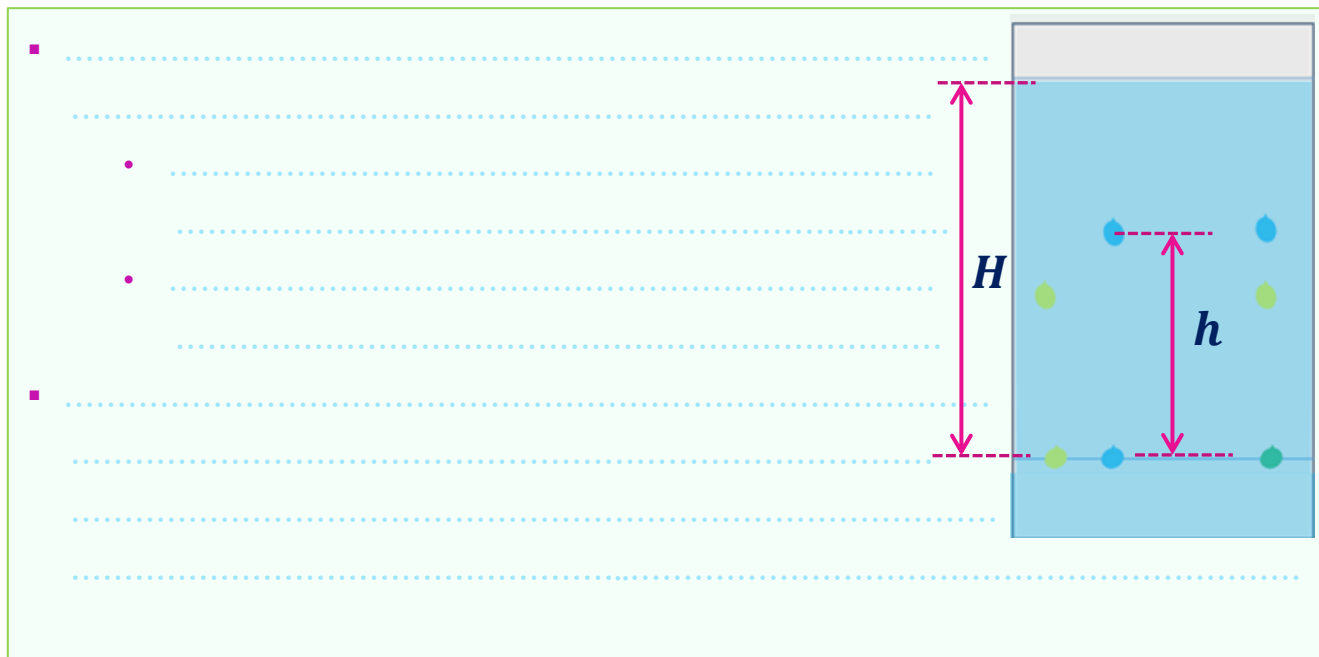
③ Révélation

Dès que la migration est terminée, on identifie les espèces chimiques isolées en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- **Directement** : si les substances chimiques sont colorées .
- **Révélation par l'U.V** : Si la plaque utilisée est fluorescente (gel de silice par exemple), sous une lampe UV, la plaque apparaît verte, sauf les tâches qui absorbent les UV apparaissent de couleur sombre : il suffit de les entourer au crayon .
- **Révélation à l'iode** : dans la cuve on place la plaque et quelques cristaux d'iodes, puis on la ferme à l'aide du couvercle. Les tâches apparaissent jaune-marron



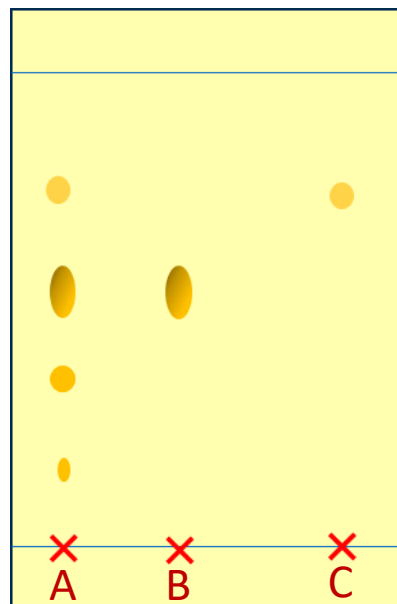
③ Le rapport frontal



④ Application : l'analyse chromatographique sur une couche mince de l'huile de lavande

Pour révéler quelques espèces chimiques constituant l'huile de lavande , on réalise la chromatographie sur une couche mince . On place sur la ligne de dépôt de la plaque CCM une goutte (A) de l'huile de lavande, une goutte (B) de linalol et une goutte (C) d'acétate de linalyle, puis on introduit cette plaque dans la cuve chromatographie contenant une quantité du dichlorométhane et quelques cristaux de l'iode et on ferme la cuve .

Une fois le liquide atteint le front du solvant, on ouvre la cuve et on sort la plaque puis on la sèche à l'aide d'un fer à repasser (voir la figure ci-contre).



- ❶ Quel est le rôle du dichlorométhane ?
- ❷ Quel est le but d'utiliser le linalol et l'acétate de linalyle dans cette analyse ?
- ❸ Combien de constituant ont été identifiées ?
- ❹ Citer deux constituants essentiels de l'huile de lavande .

IV Les caractéristiques physiques d'une espèce chimique

Chaque espèce chimique est caractérisée par des propriétés physiques qui lui sont propre comme la couleur , la température de changement d'état; la densité ; la masse volumique ; la solubilité ;... Ces propriétés sont appelées **caractéristiques physiques** , et peuvent être exploitées pour révéler l'espèce chimique ou vérifier son degré de pureté.

① La température de changement d'état d'une espèce chimique

▪ La température de fusion :

.....

.....

▪ La température d'ébullition :

.....

.....

② La solubilité d'une espèce chimique

▪

.....

.....




.....

③ La densité d'une espèce chimique

-
.....
.....
-
.....
.....

❖ Quelques pictogrammes de sécurité

- Le contact avec certains produits chimiques (les solvants par exemples) peut provoquer des dangers à la santé et l'environnement (des brûlures de la peau ; des yeux)
- Le tableau suivant donne quelques pictogrammes de sécurité permettant de connaître les dangers des produits chimiques .

Le pictogramme	Le danger que représente la substance chimique
Comburant 	Produits comburants contenant une grande quantité d'oxygène et pouvant provoquer la combustion de substances inflammables ou combustibles
Inflammable 	Produits inflammables pouvant s'enflammer facilement au contact d'une flamme ou d'une étincelle, ou sous l'effet de la chaleur
Toxique 	Produits toxiques pouvant présenter un danger pour la santé ou entraîner la mort en cas d'inhalation, d'ingestion ou d'absorption cutané
Corrosif 	Produits corrosifs ou caustiques pour la peau et les muqueuses en cas de contact . Ils peuvent provoquer des graves brûlures
Explosif 	Produits explosifs pouvant exploser en contact d'une flamme, d'un choc ou sous l'effet de la chaleur ou les frottements .