Chapitre 2 : Extraction et séparation des espèces chimiques

1. Extraction

1.1 Définition

L'extraction consiste à isoler une ou plusieurs espèces chimiques d'un mélange à l'aide de propriétés de solubilité ou de volatilité.

1.2 Les différentes techniques d'extraction



2. Décantation et filtration

— La décantation sépare des phases de masses volumiques différentes ;
— La filtration retient un solide insoluble.

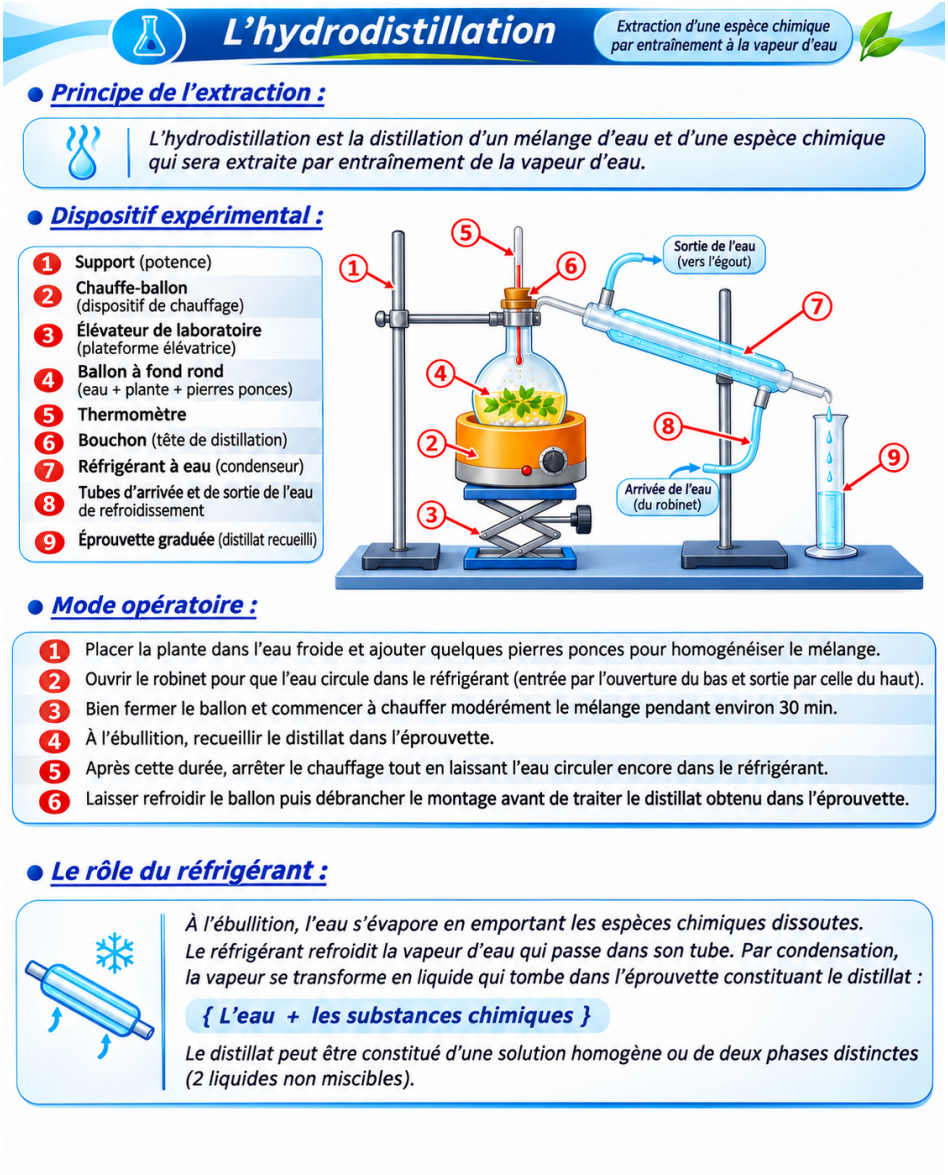
Ces opérations exploitent des propriétés physiques des constituants.

Exemple d'application.

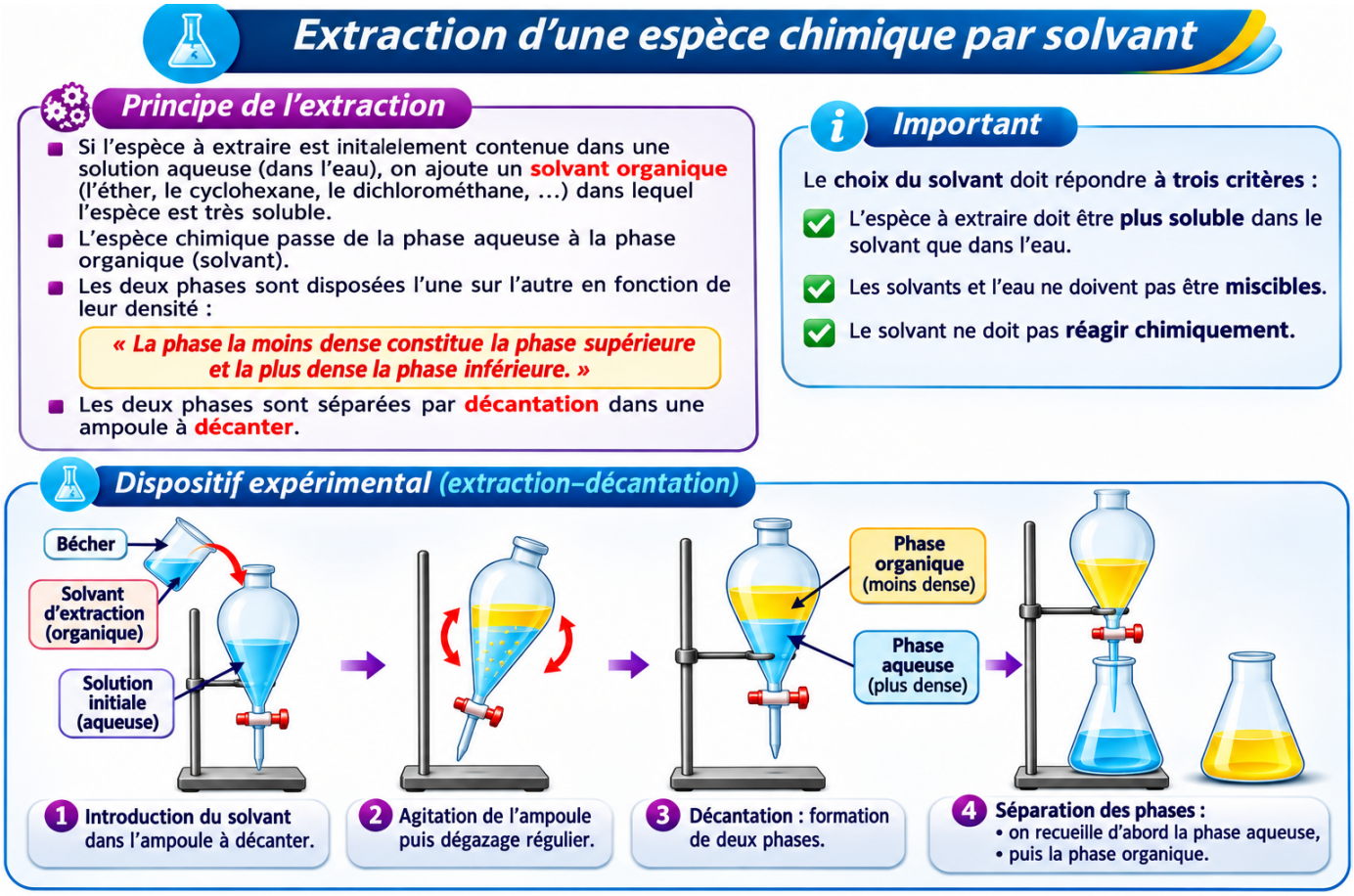


3- Étude de quelques extractions particulières

3.1 Extraction par hydrodistillation :



3.2. Extraction par solvant :



4. Chromatographie

4.1. Définition

La chromatographie sur une couche mince **(CCM)** est une technique qui permet la séparation des espèces chimiques en utilisant deux phases non miscible

— **Une phase stationnaire :** Liée au support, Gel de silice sur un support d'aluminium ou de plastique (ou papier Whatman).

— **Une phase mobile :** Appelée **éluant** et constituée d'un solvant qui sera absorbé par la phase stationnaire . En montant, il va entraîner d'une façon différentielle les espèces chimiques sur la plaque selon la solubilité de chacune .

4.2. Étapes de la chromatographie :

Chromatographie sur couche mince (CCM)

1)- Élément d'une CCM :

- ***Cuve chromatographique :*** un récipient transparent ou bécher qu'on peut fermer avec un couvercle étanche.
- ***La phase stationnaire ou fixe :*** plaque de chromatographie.
- ***L'éluant :*** solvant pur ou mélange.
- Les substances de référence ou témoins **A** et ***B***.
- La solution ***X*** qui contient les espèces à séparer et identifier.

2)- Protocole :

Etape 1 : Préparation de la cuve et du support

- On verse l'éluant dans le bécher à raison de 0,5 à 1 cm de hauteur et on le ferme avec le couvercle.
- On trace sur la plaque chromatographique un trait horizontal à environ 2 cm *(ligne de départ ou de dépôt)* de son extrémité inférieure.

Etape 2 :

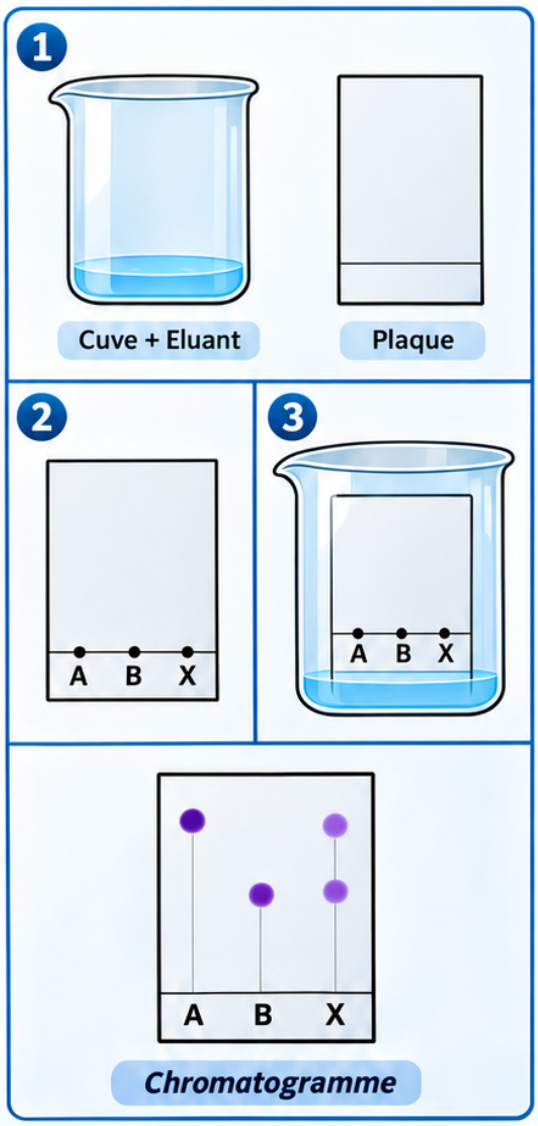
- Sur la ligne de départ, on place à l'aide d'un capillaire les substances **A** et ***B*** et *X* en trois points différents.
- Puis on introduit la plaque dans le bécher, de telle sorte que la ligne de dépôt ne touche pas la surface de l'éluant.

Etape 3 :

- Lorsque le front de l'éluant devient près de l'extrémité, on fait sortir la plaque et on trace la ligne du front. Enfin on sèche la plaque pour l'interprétation.

3)- La révélation :

- Sur le chromatogramme apparaissent des taches visibles, mais il est possible que d'autres taches existent mais n'apparaissent pas car elles sont incolores et qu'il faut faire apparaître. Cette opération est appelée : ***la révélation***.
  La révélation peut se faire par une source de rayons Ultra-Violets (UV) ou par la vapeur du permanganate de potassium (violet) ou par la vapeur du diiode (jaune-marron).



4 Interprétation du chromatogramme

Lecture verticale :

- Dans une même piste (**A**, **B** ou **X**), le nombre de taches indique le nombre d'espèces chimiques présentes.
- Par exemple : la piste **X** présente deux taches, donc la solution X contient deux espèces chimiques.

Lecture horizontale :

- On compare les hauteurs des taches (même valeur de Rf) entre les différentes pistes.
- Deux espèces sont identiques si leurs taches sont à la **même** hauteur.
- Dans l'exemple : la tache violette de **X** est au même niveau que celle de **A**, et la tache bleue de **X** est au même niveau que **celle de B**. La solution X contient donc **A et B**.

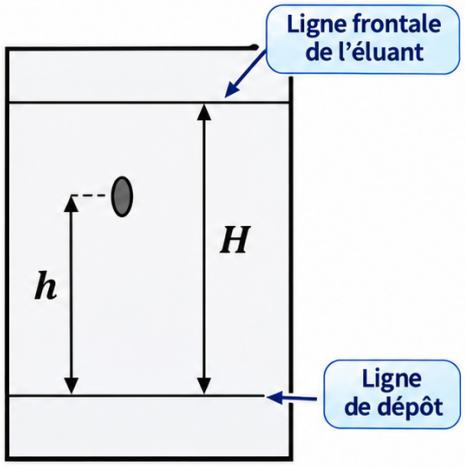
4.3. Rapport frontal :

Le rapport frontal en chromatographie (CCM)

- **Définition :**

On appelle rapport frontal $R_f(X)$ d'une espèce X, le quotient de la distance h parcourue par l'espèce sur la distance H entre la ligne de dépôt et la ligne frontale de l'éluant

$$R_f(X) = \frac{h(X)}{H}$$



- C'est *un* nombre toujours positif sans unité (h et H ont la même unité).
- Deux substances qui ont le même rapport frontal sont identiques.
- La substance qui a un rapport frontal élevé est très soluble dans la phase mobile et peu soluble dans la phase fixe.
- La substance qui a un rapport frontal faible est peu soluble dans la phase mobile et très soluble dans la phase fixe.

Exemple d'application. Une tache à $h = 3\,\text{cm}$ et un front à $H = 6\,\text{cm}$ donnent $R_f = 0{,}50$.