

Objectifs

- Expliquer le principe d'une distillation simple
- Savoir réaliser une distillation simple

Le principe de la distillation est connu depuis plusieurs milliers d'années. D'abord mise à profit par les alchimistes pour purifier les substances naturelles, elle a ensuite été longtemps utilisée par les bouilleurs de crus pour obtenir liqueurs et eaux de vie.

I. Intérêt

La distillation est une méthode de séparation des constituants d'un mélange homogène de liquides miscibles.

♥ Écriture de Qr

Cette technique permet :

- ↳ de purifier un brut réactionnel à la fin d'une synthèse ;
- ↳ d'isoler un composé à partir d'une substance naturelle ;
- ↳ de déplacer un équilibre par élimination d'un produit de la réaction.

II. Principe De La Distillation Simple

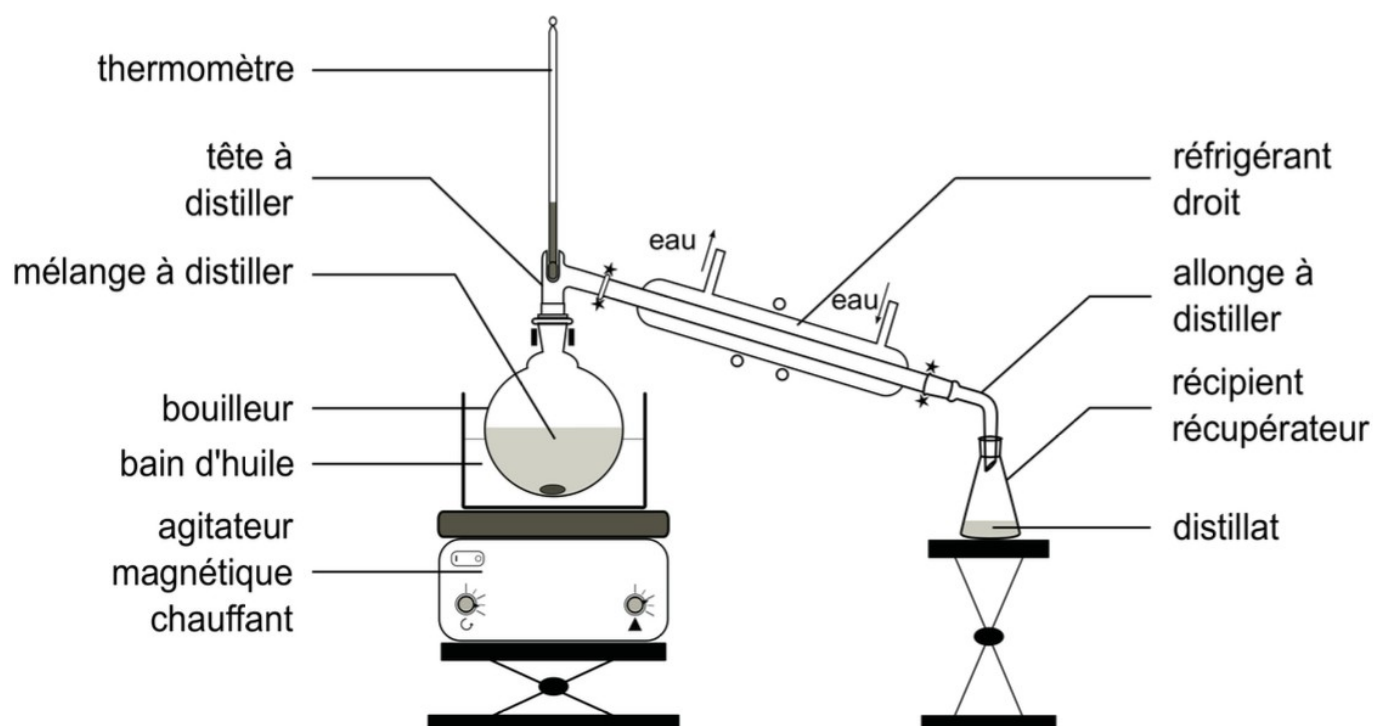
- La distillation simple est utilisée pour séparer des composés dont les températures d'ébullition sont très différentes. Elle permet, par exemple, de purifier des solvants volatils contenant des impuretés (comme de l'eau ou des molécules organiques peu volatiles)
- Lorsqu'on chauffe le mélange, c'est le composé le plus volatil – ici, celui ayant la température d'ébullition la plus basse – qui se vaporise en premier. La vapeur produite est alors un mélange des constituants initiaux, enrichi en ce composé plus volatil.
- Cette vapeur est ensuite condensée par refroidissement, afin d'obtenir le mélange enrichi, à l'état liquide.
- Cette méthode ne permet pas d'obtenir le composé le plus volatil pur.

Mais la séparation est d'autant plus efficace que l'écart entre les températures d'ébullition des deux constituants est important, ce qui est généralement le cas si le composé à purifier est un solvant organique.

- On peut enrichir le distillat obtenu en composé le plus volatil, soit en effectuant une nouvelle distillation simple ; soit en réalisant, dès le départ, une distillation fractionnée.
- Le résidu restant dans le bouilleur est un mélange très enrichi en composé le moins volatil.

III. Montage De La Distillation Simple

- Le mélange à distiller est placé dans un ballon appelé bouilleur qui est chauffé à une température suffisante pour observer l'ébullition.
- Il est surmonté d'une tête à distiller reliée à un réfrigérant à eau latéral dans lequel les vapeurs se condensent.
- Le liquide formé, appelé distillat, tombe dans un récipient récupérateur, généralement un erlenmeyer.
- Un thermomètre est placé à l'entrée du réfrigérant afin de contrôler la température des vapeurs qui y pénètrent.
- De la pierre ponce ou une olive aimantée sont introduites dans le bouilleur afin de réguler l'ébullition et d'éviter un retard à l'ébullition.
 - ↳ Des micro-bulles d'air, emprisonnées dans la pierre ponce sont relâchées pendant le chauffage et permettent de réguler l'ébullition.
- Parfois, le réfrigérant, la tête à distiller et l'allonge à distiller forment une unique pièce de verrerie.



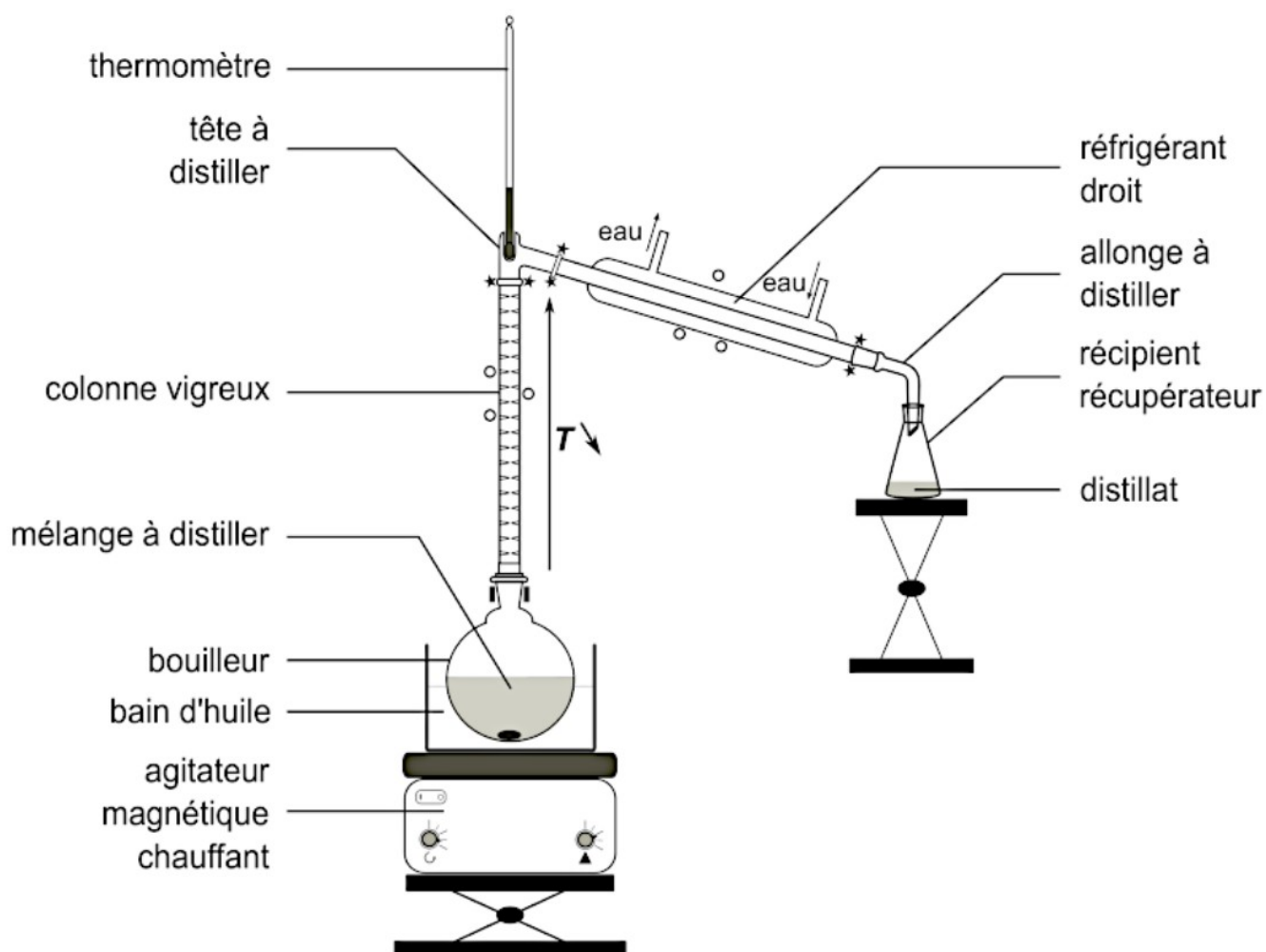
Montage de distillation simple. — : Fixations fermes. ○ : Fixations lâches. ★ : Clips de sécurité.

IV. Principe De La Distillation Fractionnée

- La distillation fractionnée est utilisée pour séparer des composés dont les températures d'ébullition sont proches. Elle permet, par exemple, de séparer deux solvants organiques miscibles (comme l'éthanol et l'eau) ou des constituants d'un mélange complexe (comme dans le raffinage du pétrole).
- Lorsqu'on chauffe le mélange, les constituants commencent à se vaporiser selon leur volatilité. Mais, contrairement à la distillation simple, les vapeurs traversent une colonne de distillation, appelée colonne de fractionnement (au lycée, c'est une colonne vigreux).
- Cette colonne est remplie de petits pics de verre, ce qui multiplie les surfaces de contact entre vapeurs ascendantes et condensats descendants. Il en résulte une série de condensations partielles et de vaporisations successives : la vapeur qui progresse vers le haut s'enrichit progressivement en composé le plus volatil.
- Ainsi, la distillation fractionnée permet une séparation beaucoup plus nette que la distillation simple, même si la différence de températures d'ébullition entre les constituants est faible.
- Le distillat recueilli contient alors majoritairement le composé le plus volatil, tandis que le liquide restant dans le bouilleur s'enrichit en composé le moins volatil.

V. Montage De La Distillation Fractionnée

- Le mélange à séparer est placé dans un ballon bouilleur muni d'une pierre ponce ou d'une olive aimantée pour réguler l'ébullition.
- Au-dessus du ballon, on installe une colonne vigreux verticale.
- Cette colonne est reliée à une tête de distillation, elle-même raccordée à un réfrigérant à eau latéral, où les vapeurs se condensent.
- Le liquide condensé, appelé distillat, est récupéré dans un récipient collecteur (erlenmeyer ou éprouvette).
- Comme pour la distillation simple, un thermomètre est placé à l'entrée du réfrigérant pour suivre la température des vapeurs qui y pénètrent.
- La colonne vigreux joue ici un rôle clé : elle favorise un grand nombre de cycles condensation/vaporisation, ce qui améliore considérablement la pureté de la séparation.



Montage de distillation fractionnée. — : Fixations fermes. o : Fixations lâches. ★ : Clips de sécurité.