

I. Nécessité de la chimie de synthèse

1. **Définition** : Réaliser la synthèse d'une espèce chimique, c'est la préparer à partir d'autres espèces chimiques grâce à une transformation chimique.

2. Présentation du problème :

Pour répondre aux besoins de l'homme, l'industrie chimique synthétise un nombre considérable de produits.

On distingue : **la chimie lourde et la chimie fine.**

La chimie lourde synthétise, à partir de matières premières simples des produits en grande quantité et à faible coût :

- Synthèse de matières plastiques (polyéthylène,...)
- Synthèse de l'ammoniac (NH_3 ,...).
- Synthèse de l'aluminium.
- Synthèse de la lessive.
- Synthèse de l'eau de Javel

La chimie fine synthétise des substances plus complexes, en faible quantité et à coût élevé :

- Synthèse de la vanilline (arôme de vanille).
- Synthèse de l'aspirine (acide acétylsalicylique).
- Synthèse des produits cosmétologiques.
- Synthèses des composants électroniques.

3. Intérêts de la chimie de synthèse :

La chimie de synthèse présente plusieurs intérêts :

- Produire à moindre coût et en plus grande quantité des espèces chimiques présentes dans la nature.
- Créer des substances adaptées aux besoins de l'Homme ;
- Permettre des progrès dans le domaine de la santé, de l'alimentation, etc ...

II. La synthèse au laboratoire

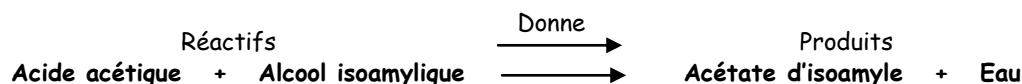
1. Réactifs et produits d'une synthèse :

La synthèse d'une espèce chimique nécessite d'autres espèces chimiques.

- Les espèces chimiques nécessaires à la synthèse sont appelées : **les réactifs de la synthèse.**
- Les espèces chimiques obtenues sont appelées : **les produits de la synthèse.**

Exemple : pour synthétiser l'acétate d'isoamyle, on utilise de l'acide acétique et de l'alcool isoamylique.

On peut schématiser cette transformation chimique comme suit :



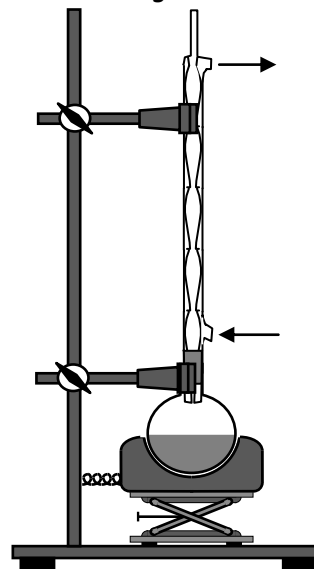
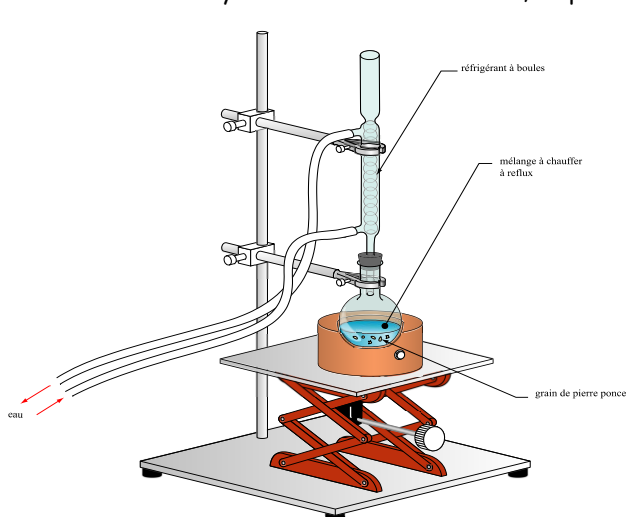
2. Réalisation d'une synthèse : voir TP

2.1 : Le chauffage à reflux :

Pour réaliser une synthèse, il faut suivre un mode opératoire.

Exemple :

Pour réaliser la synthèse d'un ester odorant, on peut utiliser comme montage : **le chauffage à reflux.**



Schémas du montage à reflux

Le chauffage à reflux permet de porter à ébullition les réactifs dans un ballon surmonté d'un réfrigérant à eau, accélérant ainsi la synthèse.

Le réfrigérant permet de condenser les vapeurs qui s'échappent du mélange réactionnel, évitant ainsi les pertes des réactifs et des produits, lors de la synthèse.

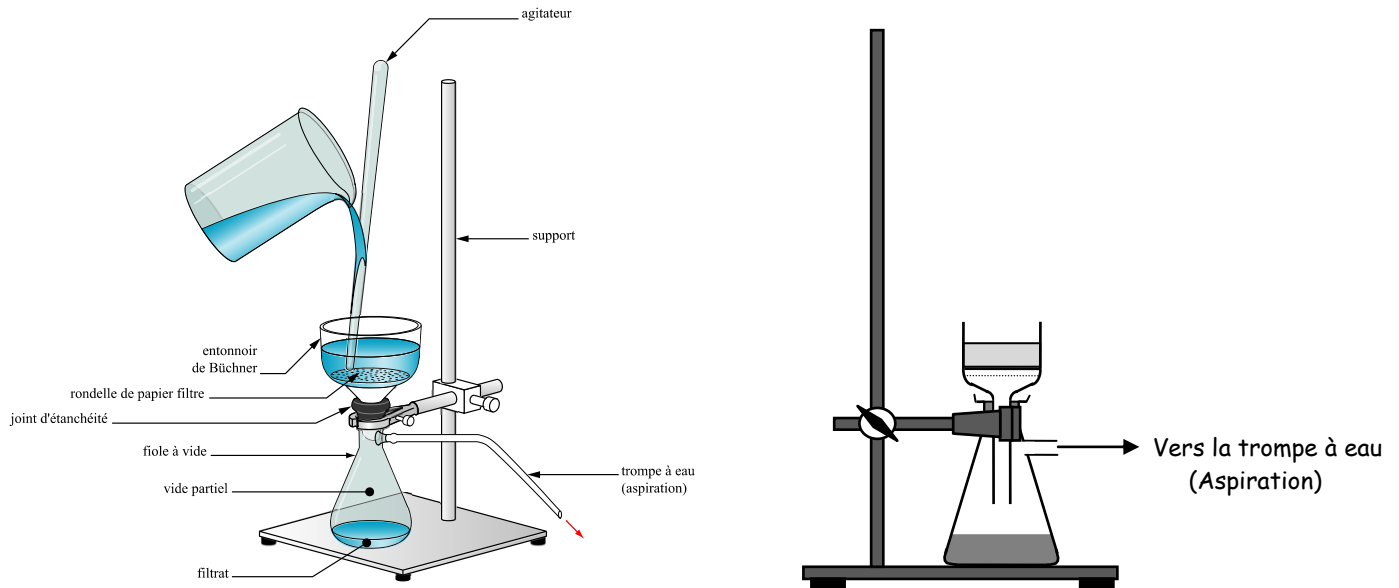
On distingue quatre étapes lors de la synthèse :

- L'introduction des réactifs dans le ballon.
- La transformation chimique,
- L'extraction de l'espèce chimique synthétisée,
- La caractérisation de l'espèce chimique synthétisée.

2.2 : La filtration sous vide :

Parfois, il est nécessaire de filtrer pour récupérer le produit de la synthèse chimique. La filtration sous vide est une technique plus efficace et plus rapide que la filtration simple par gravité.

La trompe à eau crée une dépression dans la fiole à vide, permettant ainsi d'accélérer la filtration.



Schémas de la filtration sous vide

Voir exercices d'application n°1 et 2

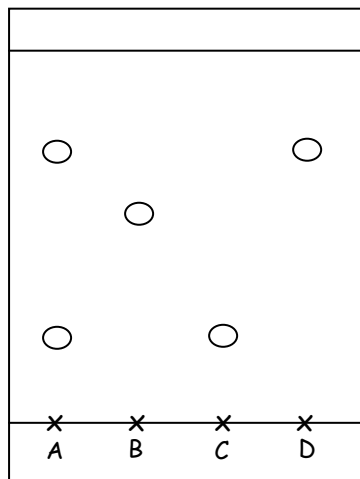
Exercice.1 :

L'éthanoate de linalyle est une espèce chimique présente dans l'huile essentielle de lavande. Elle peut être extraite de la fleur de lavande, mais on peut également la synthétiser en laboratoire.

Ainsi, l'éthanoate de linalyle est obtenu en chauffant à reflux 5,0 mL linalol et 10,0 mL d'anhydride éthanoïque. Après trente-cinq minutes de chauffage, on introduit 25,0 mL d'eau au mélange réactionnel et on laisse refroidir. L'addition d'eau permet de transformer l'excès de l'anhydride éthanoïque en acide éthanoïque.

La séparation des phases est effectuée à l'aide d'une ampoule à décanter. Enfin, on peut vérifier la pureté de l'éthanoate de linalyle synthétisé, en réalisant une chromatographie sur une plaque de silice dans du dichlorométhane.

On obtient, après révélation, le chromatogramme ci-dessous :



- A : espèce synthétisée
 B : linalol
 C : anhydride éthanoïque
 D : éthanoate de linalyle de référence

Données :

- L'éthanoate de linalyle est très peu soluble dans l'eau, tandis que l'acide éthanoïque est très soluble dans l'eau.
- La densité de l'éthanoate de linalyle est $d = 0,90$.

1. Faire un schéma légendé du montage du chauffage à reflux.
Quel est l'intérêt d'un tel montage ?
2. Représenter et légender l'ampoule à décanter. Justifier la position des phases.
3. Quel est le rôle du dichlorométhane ?
4. L'espèce synthétisée est-elle pure ? Justifier.

Exercice.2 :

Le paracétamol est une espèce chimique connue pour ses propriétés antipyrétiques (fait tomber la fièvre) et analgésiques (apaise les douleurs). Il est synthétisé au laboratoire en chauffant à reflux du para-aminophénol, de l'eau, de l'acide éthanoïque et de l'anhydride éthanoïque. Après la transformation chimique, on ajoute de l'eau au mélange réactionnel, on observe la formation de cristaux blancs de paracétamol.

La filtration sous vide permet de récupérer le solide blanc ainsi synthétisé. Il est ensuite séché entre deux papiers filtres.

Données :

- Température de fusion du paracétamol : $\Theta_f = 170^\circ\text{C}$
- Para-aminophénol :



Xn - Nocif



Xi - Irritant



N - Dangereux pour l'environnement

1. Quelles précautions doit-on prendre lors de la manipulation du para-aminophénol ? Justifier.
2. Schématiser et légender le dispositif de filtration sous vide. Quel est l'intérêt d'une telle filtration ?
3. Comment peut-on vérifier la pureté du paracétamol synthétisé ?