

# Chapitre 17 : synthèse d'une espèce chimique

## I) Pourquoi synthétiser des espèces chimiques ?

### 1) Définition de la synthèse

On appelle synthèse la préparation d'une espèce chimique à partir d'autres espèces chimiques.

### 2) les différents types d'industries chimiques

On distingue plusieurs types d'industries chimiques qui réalisent des synthèses de produits sont:

- la **chimie fine** ou chimie de spécialité, est une division de l'[industrie chimique](#) qui synthétise des produits répondant à des besoins très spécifiques et de faible volume de production ([pesticides](#), [pigments](#), [arômes](#) et [cosmétiques](#))

- la **pharmacie**. Environ 30% des principes actifs des médicaments sont issus de la nature. Il est parfois coûteux de les extraire, on les synthétise en laboratoire. Il faudrait par exemple abattre 2000 saules par heure pour répondre au besoin d'aspirine dans le monde !!

- la **chimie lourde** qui fabrique des produits de base comme la soude (NaOH) le dichlore (Cl<sub>2</sub>), l'acide chlorhydrique (H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) et des [monomères](#).

## II) comment réaliser une synthèse ?

Les trois étapes de la synthèse sont :

- la transformation des réactifs en produits
- le traitement du milieu réactionnel
- l'identification des produits obtenus

### 1) étape 1 : la transformation des réactifs en produits

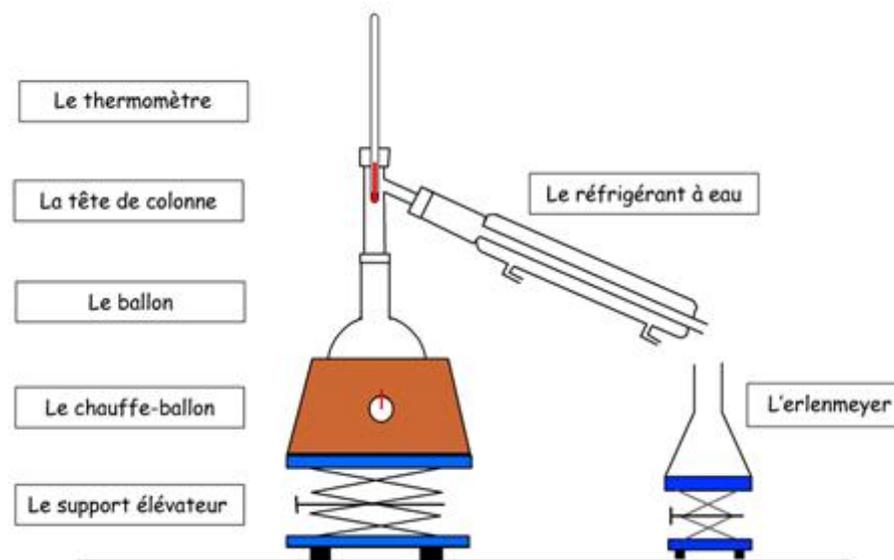
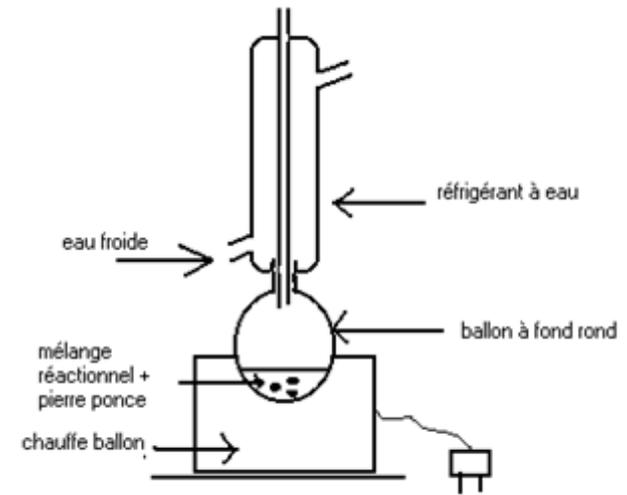
Dans cette étape on mélange les **réactifs** qui sont les espèces chimiques à faire réagir pour obtenir le produit désiré. Il faut choisir les quantités de matière de réactifs à introduire dans le **réacteur** ainsi que les **conditions expérimentales** (température, pression, catalyseur, solvant...).

Exemple : le chauffage à reflux,

On **verse le mélange réactionnel** dans un ballon à fond rond, on porte le mélange à ébullition, les vapeurs montent dans le réfrigérant (tube en verre dans lequel circule de l'eau froide). Les réactifs et produits qui se sont volatilisés repassent sous forme liquide et refluent dans le ballon (d'où le nom de montage à reflux).

Autre méthode de transformation : [l'hydrodistillation](#).

Les réactifs se trouvent en solution aqueuse. Lors du chauffage les molécules d'eau se vaporisent entraînant les produits de la réaction vers la tête de la colonne de distillation. Les vapeurs se condensent dans le réfrigérant à

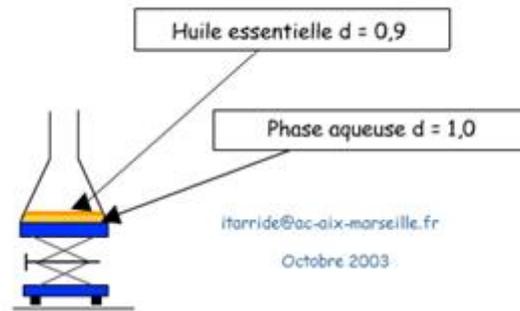


eau. On récupère dans l'erenmeyer 2 phases:

- une phase organique qui contient les produits à récupérer
- une phase aqueuse qu'on doit éliminer.

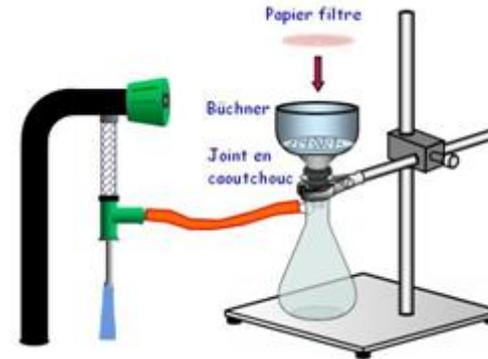
On utilise ce type de montage pour produire des huiles essentielles comme l'[huile essentielle de rose](#) ou de lavande.

## 2) étape 2 : le traitement du mélange réactionnel



Une fois la réaction terminée il faut séparer et purifier le produit qui nous intéresse du reste du mélange réactionnel.

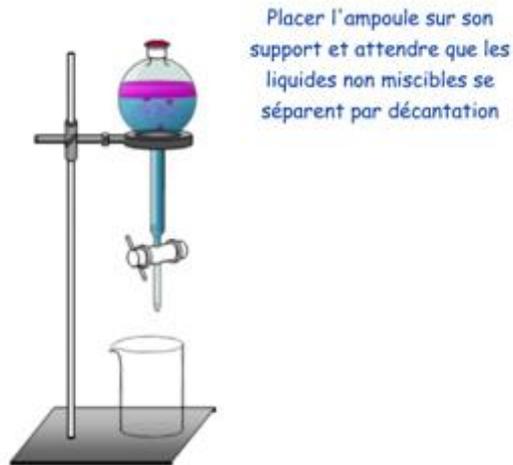
-Lorsque l'espèce qui nous intéresse est **solide**, il faut filtrer le mélange obtenu avec un **filtre Büchner**.



[Animation : extraction liquide-liquide, utiliser une ampoule à décanter](#)

Lorsque le mélange est liquide on utilise un solvant particulier dans lequel se solubilise les espèces non désirées, la séparation du mélange s'effectue dans une ampoule à décanter.

Revoir le chapitre [extraction, séparation identification d'espèces chimiques](#)



### 3) étape 3 : étape d'identification

Une fois le produit réalisé, on déterminera par différentes techniques sa pureté. On pourra effectuer une [chromatographie](#) par exemple.

On pourra utiliser les propriétés physiques du produit ( aspect , solubilité, températures d'ébullition et de fusion, densité etc..) pour déterminer sa pureté.

Voir le chapitre [extraction, séparation identification d'espèces chimiques](#)

## III) Rappel : masse volumique et densité

### 1. masse volumique $\rho$

#### [Animation : comment mesurer la masse volumique d'un solide ?](#)

La masse volumique  $\rho$  d'une espèce chimique est égale au **rapport** de sa **masse m** par le **volume V** qu'elle occupe :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Unité légale : m (kg) ; V (m<sup>3</sup>) ;  $\rho\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}\right)$

**Exemple** : la masse volumique de l'eau est égale à  $\rho(\text{eaux}) = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Cela signifie qu'un volume d'un mètre cube d'eau correspond à une masse  $m = 1000 \text{ kg}$ .

## 2) densité

La densité  $d$  d'un corps solide ou liquide est égale au rapport de sa masse volumique  $\rho$  sur celle de l'eau  $\rho(\text{eau})$  :

$$d = \frac{\rho}{\rho(\text{eau})}$$

la densité  $d$  n'a pas d'unité car elle est égale à un rapport de même unité.

**Exemple** : la densité du plomb est  $d = 11,3$ . Sa masse volumique  $\rho(\text{plomb})$  est:

$$d = \frac{\rho(\text{plomb})}{\rho(\text{eau})}$$

$$\rho(\text{plomb}) = d \cdot \rho(\text{eau}) = 11,3 \times 1000 = 11300 \text{ kg m}^{-3}$$

## IV) synthèse chimique et sport

### 1) message de l'union des industries chimiques ([site officiel](#))

#### La clé de vos performances

La chimie transforme les pratiques sportives. Polyamide, polyester, fibre de carbone, matériaux composites... Les nouveaux matériaux contribuent largement à l'amélioration des performances. Les équipements sont plus légers, plus confortables et plus sûrs ; ils permettent d'aller toujours plus haut, plus loin, plus vite... Les nouveaux sports de glisse ou de l'extrême n'auraient pas vu le jour sans chimie. La chimie offre aussi aux sportifs des infrastructures mieux adaptées ainsi que des produits d'hygiène et de santé.

Kitesurf

**Le kitesurf décolle.**

Inventé dans les années 1990, le kitesurf permet d'exécuter des figures

Skis

**Tout schuss...**

Finies les planches de bois ou de



époustouflantes sur une planche de surf reliée à un cerf-volant (kite). Un sport de glisse qui exige la mise en œuvre de matériaux sophistiqués : fibres de polyester, nylon ou aramides pour le kite, mousse haute densité, résine ABS, fibre de verre et de carbone pour la planche et les ailerons...



métal.... Pour fabriquer des skis, on préfère désormais des matériaux de base synthétiques, légers, durables et fiables, comme la mousse de polyuréthane, la fibre de verre et les plastiques époxy. Sur la semelle, le polyéthylène assure une meilleure glisse.



**Chaussures de sport**  
**Des ailes aux pieds.**  
Véritables objets "high tech", les chaussures de sport concilient confort, légèreté et design. Leurs semelles représentent un concentré de technologies et de matériaux modernes. A base de PVC (chlorure de polyvinyle), de mousse de polyuréthane, de caoutchouc butyle, de polyester, etc., elles résistent aux chocs et assurent une répartition optimale de la pression du pied..



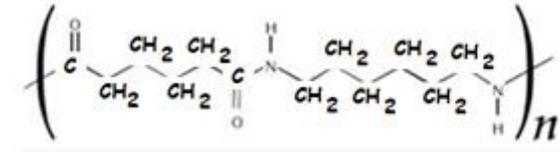
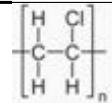
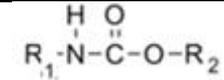
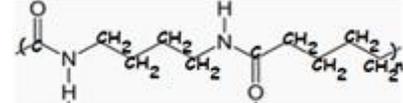
**Rollers en ligne**  
**Roulez jeunesse !**  
Les rollers en ligne sont peut-être l'un des meilleurs exemples de l'impact de la chimie sur le sport. Leur conception évolue avec les matériaux plastiques qui les constituent presque en totalité - ils intègrent par exemple une nouvelle génération de polyamide dont les performances peuvent atteindre celles des métaux.



## 2) travail de recherche

La plupart des matériaux utilisés dans le sport sont des polymères. Un polymère est une macromolécule constitué à partir d'un motif (molécule) qui se répète identique à lui même un grand nombre de fois.

A l'aide de l'article précédent et d'internet remplir le tableau suivant. Cliquer sur le symbole  pour voir la correction.

matériau	objet utilisant ce matériau	formule chimique	éléments chimiques entrant dans sa composition
nylon 6,6	kitesurf		carbone(C), hydrogène (H), azote (N), oxygène(O)
PVC	chaussures		carbone(C), hydrogène (H), chlore (Cl)
polyuréthane	chaussures, ski		carbone(C), hydrogène (H), azote (N), oxygène(O)
polyéthylène	ski		carbone(C), hydrogène (H)
polyamide 4,6	rollers		carbone(C), hydrogène (H), azote (N), oxygène(O)