



## 1. Les étapes d'une synthèse en laboratoire

### 1.1. Préparation

La synthèse organique d'une espèce chimique nécessite une stratégie prenant en compte les points suivants :

- ✓ Le protocole de la synthèse organique : identification des réactifs, du solvant, du catalyseur, des produits.
- ✓ La détermination des quantités des espèces mises en jeu, du réactif limitant.
- ✓ Le choix des paramètres expérimentaux (température, pression, solvant, durée de la réaction, pH).
- ✓ Le choix du montage, de la technique de purification, de l'analyse du produit.
- ✓ Le calcul d'un rendement.
- ✓ Les aspects liés à la *sécurité*\* et aux coûts.

\* <http://www.inrs.fr/risques/classification-etiquetage-produits-chimiques/comprendre-systemes-etiquetage-produits-chimiques.html>

### 1.2. Mise en œuvre

Le mode opératoire détermine le choix du montage qui dépend des paramètres expérimentaux choisis.

*Exemple, le chauffage à reflux :* [http://www.spc.ac-aix-marseille.fr/phy\\_chi/Menu/Activites\\_pedagogiques/livre\\_interactif\\_chimie/42\\_controle/reflux.swf](http://www.spc.ac-aix-marseille.fr/phy_chi/Menu/Activites_pedagogiques/livre_interactif_chimie/42_controle/reflux.swf)

### 1.3. Séparation du produit attendu

Par filtration simple ou filtration sous vide (Büchner), par extraction liquide-liquide (ampoule à décanter) : lavage de la phase organique, relargage, par séchage ou évaporation du solvant.

*filtration sous vide (Büchner) :* [http://clemspcreims.free.fr/Chimie-ac-marseille/filtration\\_vide.html](http://clemspcreims.free.fr/Chimie-ac-marseille/filtration_vide.html)  
*extraction liquide-liquide :* [http://www.spc.ac-aix-marseille.fr/phy\\_chi/Menu/Activites\\_pedagogiques/cap\\_exp/animations/decantation.html](http://www.spc.ac-aix-marseille.fr/phy_chi/Menu/Activites_pedagogiques/cap_exp/animations/decantation.html)

### 1.4. Purification

Par distillation, recristallisation, chromatographie sur colonne.

*distillation :* <https://www.youtube.com/watch?v=OOSrQOLsjh4> - *recristallisation :* <https://www.youtube.com/watch?v=2ShPhUtNcus> -  
*chromatographie sur colonne :* [http://www.sciences-en-ligne.com/DIST/Data/Ressources/lic2/chimie/chi\\_exp/chromatographie/chromato\\_colonne.htm](http://www.sciences-en-ligne.com/DIST/Data/Ressources/lic2/chimie/chi_exp/chromatographie/chromato_colonne.htm)

### 1.5. Analyse

Par CCM, spectro UV-visible, IR et RMN, température de fusion ou d'ébullition, indice de réfraction

CCM : [http://itarride.chez-alice.fr/simul\\_anim/ccm.swf](http://itarride.chez-alice.fr/simul_anim/ccm.swf)

### 1.6. Rendement d'une synthèse

$$r (\%) = \frac{n_{exp}}{n_{th}} \times 100$$

*Application : exercices n°4\* (données dans l'exercice n°3), 17 et 21 p493...*

## 2. Chimie verte

*Voir la vidéo : Vers une chimie verte (ENT-Moodle)*

### 2.1. Une chimie économe - activité 4 p432.

L'économie d'atomes ( $E_{at}$ ) ou "Utilisation atomique" notée UA, permet de limiter le coût énergétique et environnemental d'une synthèse.

On privilégie les réactions d'addition plutôt que d'élimination ou de substitution.

De plus, on sélectionne les solvants les moins nocifs pour l'environnement et en limitant les quantités, on accélère les réactions à l'aide de catalyseurs qui permettent aussi d'orienter vers un produit spécifique.

*Voir la vidéo : L'économie d'atomes (ENT-Moodle)*

### 2.2. Une chimie durable - activité 5 p434

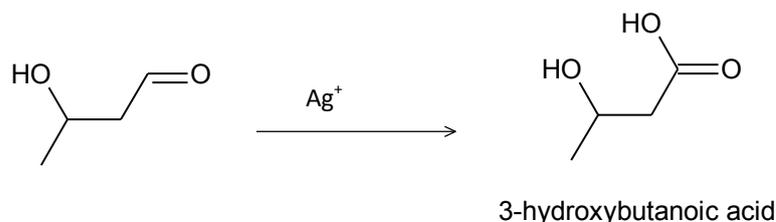
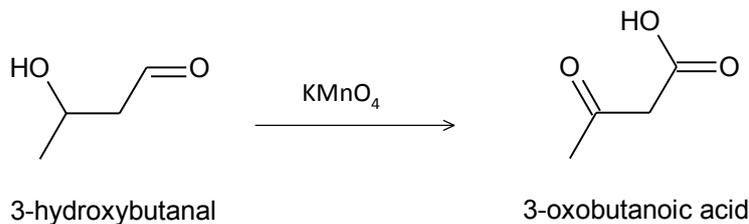
En particulier, la chimie douce permet de s'approcher des conditions naturelles en température et pression et ainsi d'économiser de l'énergie.

### 3. Sélectivité

#### 3.1. Réactifs chimio sélectifs

Un réactif est dit chimiosélectif s'il ne réagit que sur un groupe fonctionnel spécifique d'un réactif polyfonctionnel.

Exemple :



Application : exercices n°5\* et 7 p509

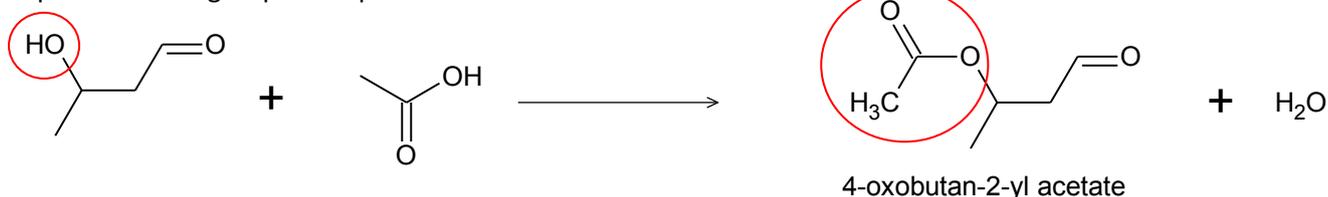
#### 3.2. Protection de fonction

Si on ne dispose pas de réactif chimiosélectif approprié à la transformation souhaitée, on peut réaliser une protection de fonction : à l'aide d'un réactif chimiosélectif utilisé sur l'une des fonctions du réactif de façon à le transformer en un autre groupe, on bloque sa réactivité.

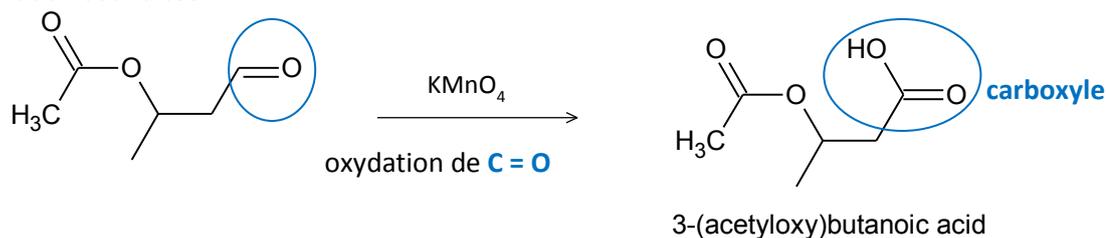
Au terme de la transformation souhaitée, on réalise une opération de déprotection le plus souvent par la réaction inverse de la réaction de protection.

- Exemple : oxydation d'un groupe carbonyle

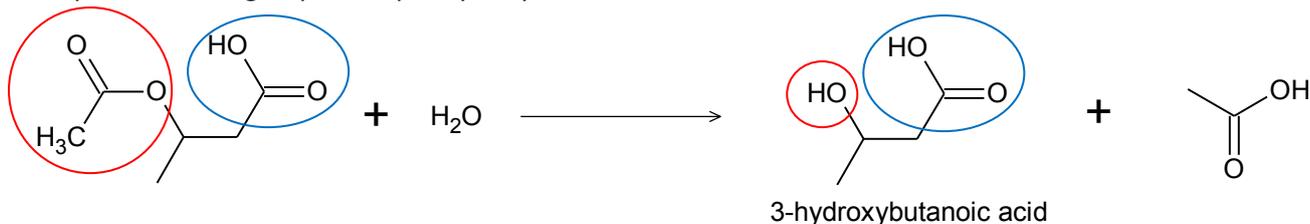
##### 1- protection du groupe -OH par estérification



##### 2- transformation souhaitée



##### 3- déprotection du groupe -OH par hydrolyse de l'ester



Application : exercice n°6\*p509...

Remarque : cette stratégie de contournement de la non chimiosélectivité est consommatrice en atomes et de rendement global plus faible et donc contraire aux principes d'une chimie durable.

