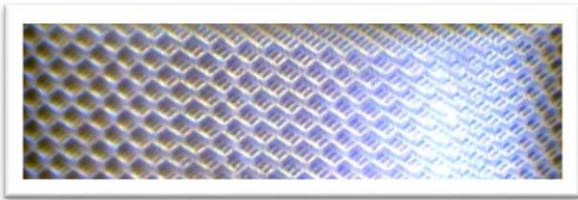


---

## AGIR, DEFIS DU XXI<sup>ème</sup> siècle



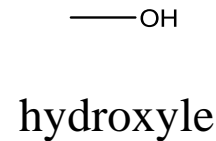
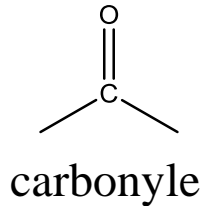
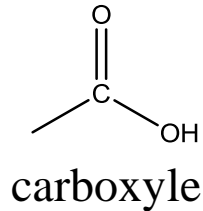
### Chapitre 16 :

## **Chimie organique et nouveaux matériaux**



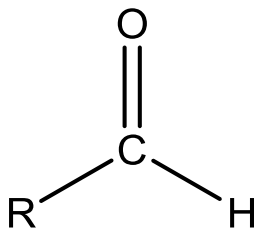
# I. Aldéhydes, cétones et acides carboxyliques

Groupements à connaître :



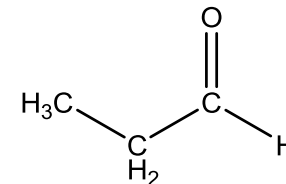
## A/ Les aldéhydes

Les aldéhydes sont des composés chimiques présentant un groupement carbonyle tout au bout de la chaîne carbonée. Formule générale :



Pour nommer un aldéhyde, on remplace la terminaison -e de l'alcane correspondant par -al.

Exemple : propanal.

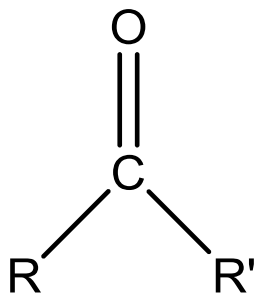




# I. Aldéhydes, cétones et acides carboxyliques

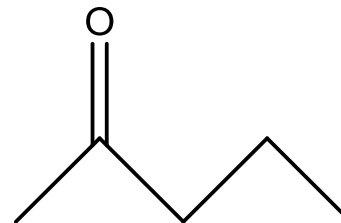
## B/ Les cétones

Les cétones sont des composés chimiques présentant un groupement carbonyle en milieu de chaîne. Formule générale :



Pour nommer une cétone on ajoute la terminaison -n-one à la fin du nom de l'alcane correspondant avec n le numéro de l'atome de carbone porteur de la double liaison avec l'atome d'oxygène.

Exemple : pentan-2-one.

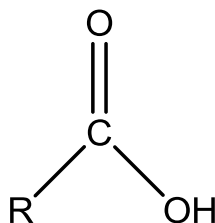




# I. Aldéhydes, cétones et acides carboxyliques

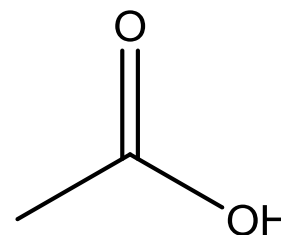
## C/ Les acides carboxyliques

Les acides carboxyliques sont des composés chimiques présentant un groupement carboxyle (qui se trouve nécessairement en fin de chaîne). Formule générale :



Pour nommer un acide carboxylique, on ajoute acide avant le nom de l'alcane correspondant et on remplace le -e final par la terminaison -oïque.

Exemple : acide éthanoïque (acide acétique).





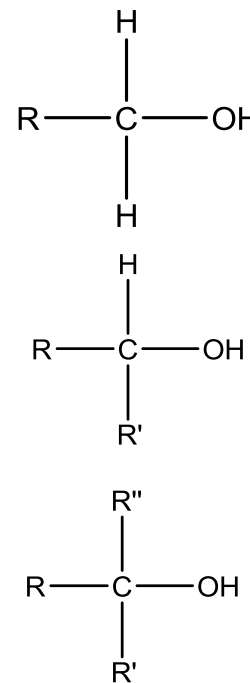
# I. Aldéhydes, cétones et acides carboxyliques

## D/ Les alcools

Les alcools sont des composés chimiques présentant le groupement hydroxyle. Formule générale :  $R-OH$

On peut distinguer trois classes d'alcool :

- Primaire : le carbone porteur du groupement  $-OH$  est directement lié à deux atomes d'hydrogène au minimum.
- Secondaire : le carbone porteur du groupement  $-OH$  est lié directement à un seul atome d'hydrogène.
- Tertiaire : le carbone porteur du groupement  $-OH$  n'est lié à aucun atome d'hydrogène.





## II. Caractérisation des différentes familles

### A/ Acide carboxylique

Les acides carboxyliques sont des acides (...) car ils libèrent des ions  $H^+$  lorsqu'ils sont en solution aqueuse.

Le pH d'une solution acide est inférieur à 7.

Plus la chaîne carbonée de l'acide carboxylique est longue, moins celui-ci est soluble dans l'eau. Ainsi les acides méthanoïque, éthanoïque, propanoïque sont très solubles dans l'eau.

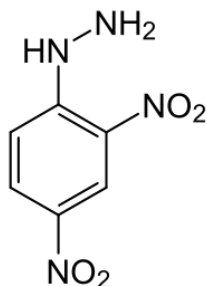
La solubilité vient du groupement carboxyle présentant deux atomes d'oxygène. Ce groupement a donc un caractère polaire comme l'eau et peut former des liaisons hydrogènes avec celle-ci.



## II. Caractérisation des différentes familles

### B/ Aldéhydes et cétones

Les **aldéhydes et les cétones** vont réagir avec quelques gouttes de 2,4-dinitrophénylhydrazine (**2,4-DNPH**) en formant un **précipité jaune**.



### C/ Aldéhydes

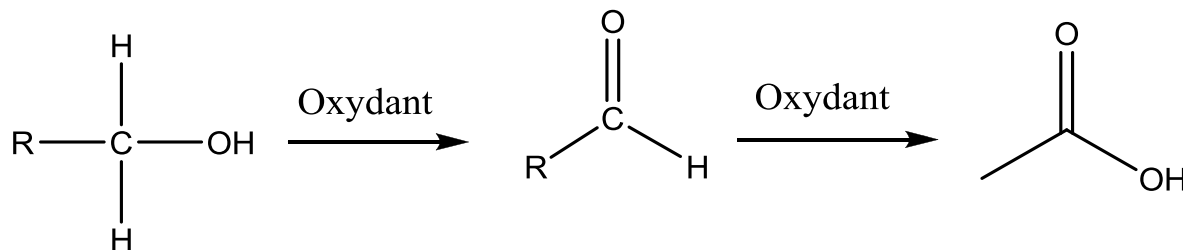
Pour caractériser un **aldéhyde** on peut utiliser le **réactif de Schiff** qui prend une **couleur rose-violette**. On peut également utiliser la liqueur de Fehling ou le réactif de Tollens.



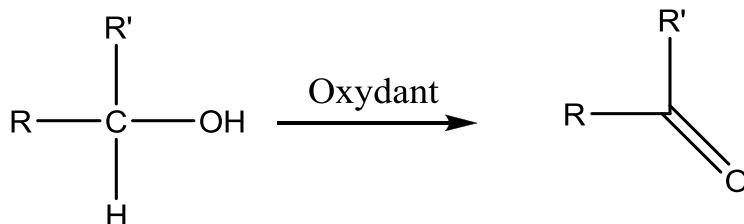
## II. Caractérisation des différentes familles

### D/ Oxydation des alcools

- l'oxydation d'un alcool primaire forme l'aldéhyde correspondant puis l'acide carboxylique.



- l'oxydation d'un alcool secondaire conduit à la formation de la cétone correspondante.



- l'oxydation « ménagée » (c'est-à-dire ne détruisant pas la chaîne carbonée) d'un alcool tertiaire est impossible. On peut uniquement réaliser une combustion conduisant à la formation de  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$ .





### III. Synthèse ou hémisynthèse de molécules complexes, biologiquement actives

Les molécules biologiquement actives sont des molécules qui interagissent avec notre organisme. La plupart de ses molécules existent dans la nature, toutefois plusieurs éléments peuvent rendre nécessaire la synthèse :

- espèces en trop faible quantité dans la nature
- extraction trop coûteuse ou trop dangereuse
- ...

La synthèse consiste à fabriquer une molécule nouvelle à partir de certaines réactions chimiques en partant de molécules « simples ».

L'hémisynthèse consiste à partir d'une molécule provenant d'une substance naturelle (appelée précurseur), ayant une structure proche de celle que l'on souhaite obtenir, pour obtenir une nouvelle molécule avec de nouvelles propriétés.



### III. Synthèse ou hémisynthèse de molécules complexes, biologiquement actives

#### Rendement :

Le rendement d'une synthèse correspond à la masse de produit effectivement obtenue sur la masse attendue. En effet lors de la synthèse les différentes étapes conduisent à la perte d'une partie des produits.

$$\eta = \frac{m_{obtenue}}{m_{attendue}}$$

#### La nanochimie :

La nanochimie correspond à l'utilisation de particules nanométriques en chimie (les nanoparticules de 1 à quelques centaines de nm). Leurs structures et leurs géométries leur confèrent des propriétés particulières que les chercheurs tentent d'exploiter.

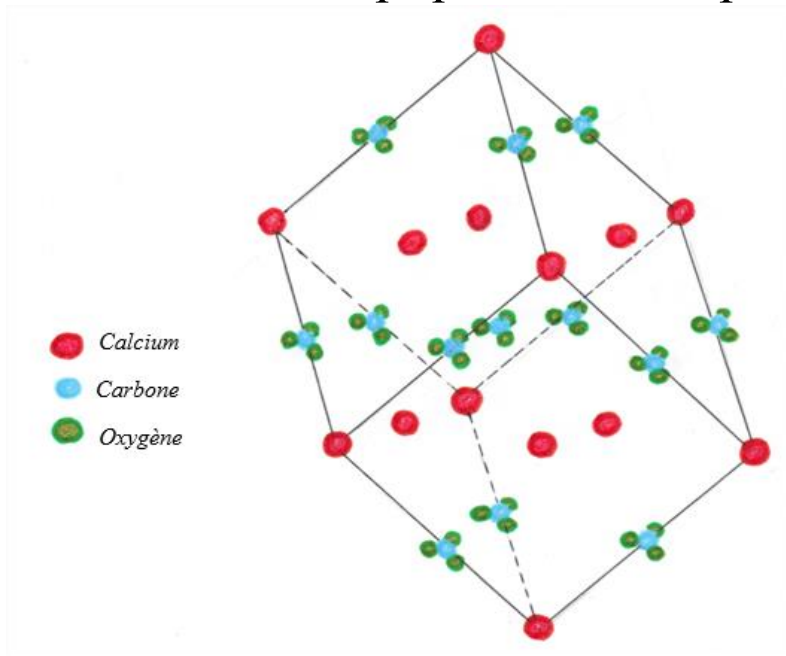
*Exemple : les nanotubes de carbone.*



## V. Synthèse et propriétés des matériaux amorphes, organisés, plastiques

### Matériaux organisés

Les matériaux organisés sont des matériaux présentant une structure ordonnée à l'échelle microscopique. Par exemple les solides cristallins.



La structure microscopique de ces matériaux leur confèrent des propriétés particulières.

Exemple : diamant et graphite (*pour le prochain cours, chercher la structure de ces matériaux et leurs propriétés*)

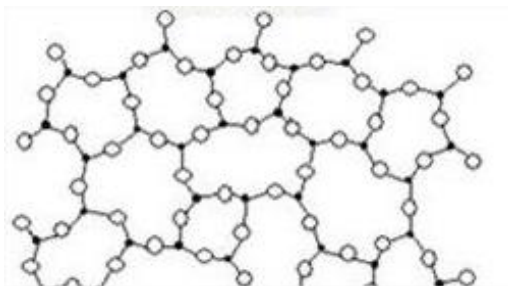


## V. Synthèse et propriétés des matériaux amorphes, organisés, plastiques

### Matériaux amorphes

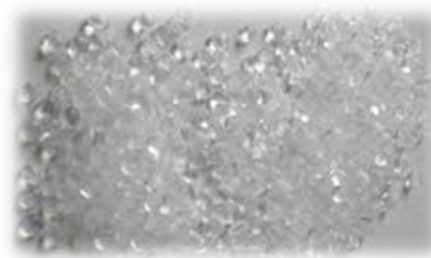
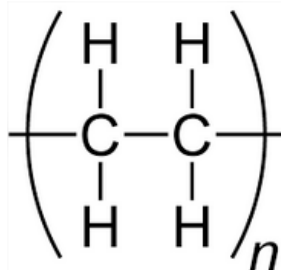
Les matériaux amorphes ne sont pas organisés à l'échelle microscopique. Le verre est un matériau amorphe.

Ceci explique par exemple la fragilité du verre mais aussi sa transparence.



### Matériaux plastiques

Les matériaux plastiques sont des matériaux constitués de polymères (polypropylène, polyéthylène). Un polymère est une molécule constituée d'un même motif répété un grand nombre de fois.





## V. Synthèse et propriétés des matériaux amorphes, organisés, plastiques

### Synthèses des différents matériaux

- Matériaux organisés : on refroidit un liquide, on le fait cristalliser ou on obtient un cristal à partir de différents réactifs.
- Matériaux amorphes : on refroidit rapidement un corps liquide (exemple : le verre est obtenu à partir de sable, de chaux et de soude chauffés puis le mélange refroidit à l'air).
- Matériaux plastiques : on réalise des réactions dites de « polymérisation ».