

Composés organiques oxygénés

Quels composés organiques oxygénés rencontre-t-on dans les synthèses organiques ?

1) Comment définir la classe d'un alcool ?

1) Carbone fonctionnel

Rappel : Un alcool est un composé oxygéné qui contient un groupe hydroxyle – OH lié à un atome de carbone tétragonal

On appelle « atome de carbone fonctionnel », l'atome de carbone lié au groupe – OH

→ activité : Étude des composés oxygénés

2) La classe d'un alcool

Les alcools peuvent être classés selon le nombre d'atomes de carbone directement liés à l'atome de carbone fonctionnel. Cela permet de définir la classe d'un alcool. Certaines propriétés des alcools dépendent de leur classe.

Un alcool est primaire si l'atome de carbone fonctionnel n'est lié qu'à des atomes d'hydrogène ou à un seul atome de carbone.

Un alcool est secondaire si l'atome de carbone fonctionnel est lié à 2 atomes de carbone.

Un alcool est tertiaire si l'atome de carbone fonctionnel est lié à 3 atomes de carbone.

• **Alcool primaire** : $R - \text{CH}_2 - \text{OH}$

Méthanol CH_3OH

Éthanol $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

• **Alcool secondaire** : $R - \underset{\text{R}'}{\text{CH}} - \text{OH}$

Propan-2-ol $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{OH}$

• **Alcool tertiaire** : $R - \underset{\text{R}'}{\overset{\text{R}''}{\text{C}}} - \text{OH}$

Méthylpropan-2-ol $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{OH}$

Les trois classes d'alcools.

La notation « R » désigne un groupement hydrocarboné constitué des éléments carbone et hydrogène.

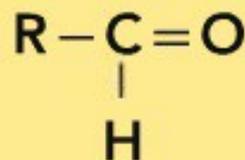
2) Comment identifier des aldéhydes ou des cétones ?

1) Qu'est-ce qu'un aldéhyde ou une cétone ?

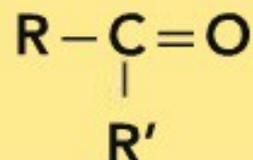
Les **aldéhydes** et les **cétones** sont des composés oxygénés qui contiennent le **groupe carbonyle** >C=O directement lié à des atomes de carbone ou d'hydrogène.

Ils sont appelés, pour cela, **composés carbonylés**
L'atome de carbone fonctionnel est celui du **groupe carbonyle**.

Un composé carbonylé, dont l'**atome de carbone fonctionnel** est **lié à au moins un atome d'hydrogène**, est un **aldéhyde** de formule générale :



Un composé carbonylé, dont l'atome de carbone fonctionnel n'est lié qu'à des atomes de carbone, est une cétone de formule générale :



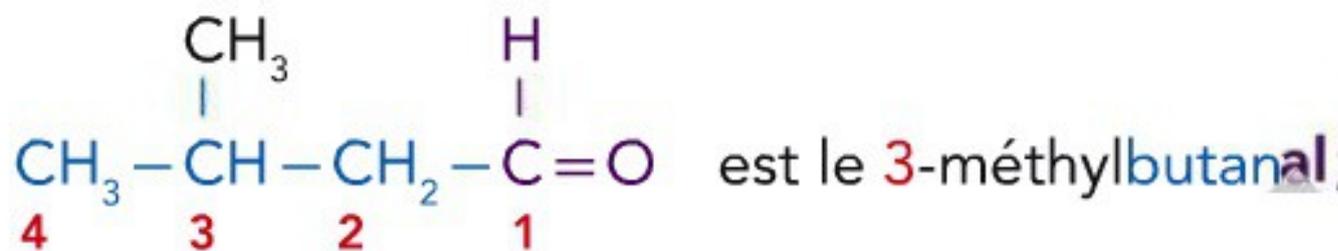
L'éthanal $\text{CH}_3-\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{O}$ est un aldéhyde et la propanone $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{O}$ une cétone

2) Comment nommer un aldéhyde ou une cétone ?

Pour établir le nom d'un aldéhyde ou d'une cétone :

- on recherche la chaîne carbonée la plus longue comportant l'atome de carbone fonctionnel;
- on numérote les atomes de carbone de cette chaîne afin que l'atome de carbone fonctionnel ait le numéro x le plus petit possible (1 dans le cas d'un aldéhyde);
- on remplace le e final du nom de l'alcane correspondant (en tenant compte des ramifications éventuelles) à cette chaîne par :
 - la terminaison **-al** dans le cas d'un aldéhyde;

Exemple :

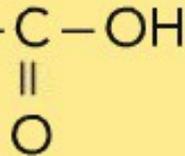


- la terminaison **-one** dans le cas d'une cétone

3) Qu'est-ce qu'un acide carboxylique ?

1) Comment reconnaître un acide carboxylique ?

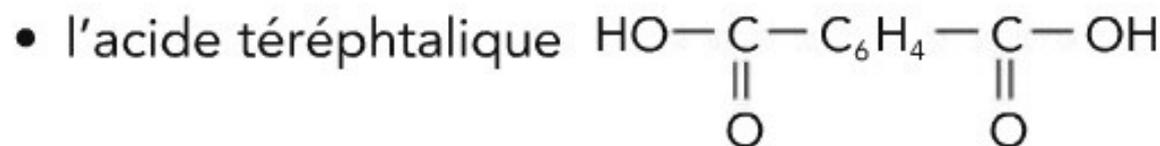
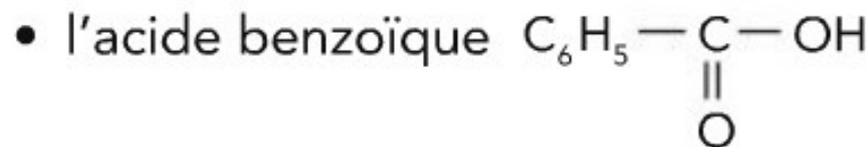
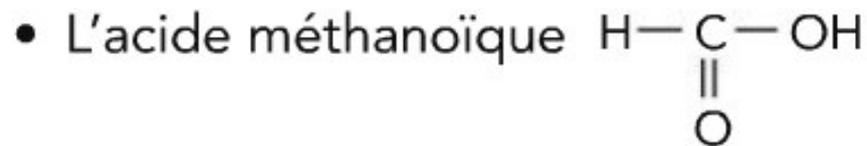
Un **acide carboxylique** est un composé oxygéné qui **contient le groupe carboxyle**



Sa formule générale s'écrit : $\text{R}-\text{C}-\text{OH}$

$$\begin{array}{c} || \\ \text{O} \end{array}$$

L'atome de **carbone fonctionnel** est celui du **groupe carboxyle**.



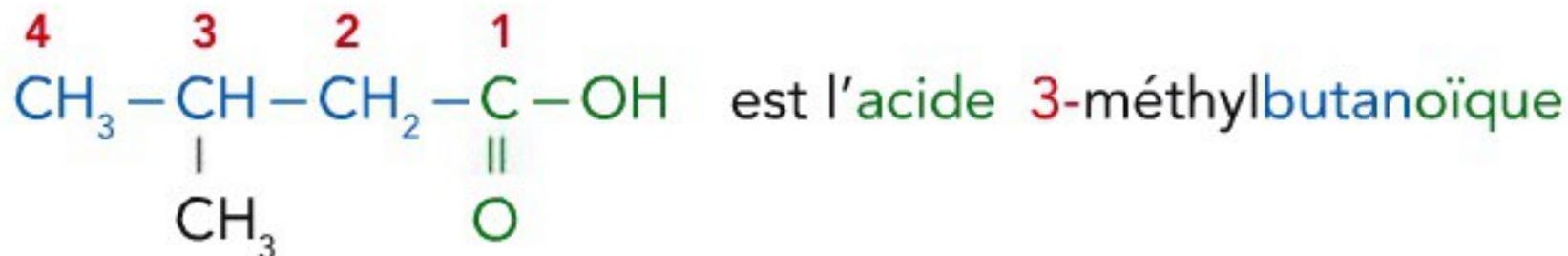
} sont des acides carboxyliques

2) Comment nommer un acide carboxylique ?

Pour établir le nom d'un acide carboxylique :

- on recherche la chaîne carbonée la plus longue comportant l'atome de carbone fonctionnel;
- on numérote les atomes de carbone de cette chaîne pour que l'atome de carbone fonctionnel ait le numéro 1;
- on remplace le e final du nom de l'alcane correspondant (en tenant compte des ramifications éventuelles) par la terminaison **oïque** et on le fait précéder par le mot **acide**.

Exemple :



3) Quelles sont les propriétés d'un acide carboxylique ?

→ T.P. : Étude de quelques propriétés des acides carboxyliques

L'acide éthanoïque $\text{CH}_3 - \text{CO}_2\text{H}$ est soluble dans l'eau. Cette solubilité est due à l'établissement de liaisons hydrogènes entre le groupe carboxyle de l'acide éthanoïque et les molécules d'eau : c'est un groupe hydrophile.

Mais l'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CO}_2\text{H}$ est moins soluble dans l'eau. Cette différence de solubilité peut être reliée à la différence de taille des chaînes carbonées. L'acide benzoïque a une chaîne carbonée (partie apolaire) plus longue donc les interactions entre les molécules d'eau et le groupe carboxyle ne sont plus suffisantes pour permettre la dissolution de la totalité de l'acide.

Donc, la solubilité dans l'eau d'un acide carboxylique est due au groupe carboxyle de cet acide, groupe hydrophile qui peut établir des liaisons hydrogènes avec les molécules d'eau.

La solubilité des acides carboxyliques RCO_2H dans l'eau diminue lorsque la taille du groupe hydrocarboné R, groupe hydrophobe, augmente.

La solubilité d'un acide carboxylique augmente lorsque le pH croît.

→ T.P. : Extraction de l'acide benzoïque

Cette propriété est utilisée pour extraire l'acide benzoïque d'un mélange d'acide benzoïque et d'éthanoate d'éthyle.

Les interactions entre molécules d'acide éthanoïque et molécules d'eau entraînent l'ionisation de molécules d'acide selon l'équation :



La solution ainsi obtenue est acide.

Remarque : Un acide carboxylique pur n'est pas acide, il le devient en étant mélangé à de l'eau.

Conclusion :

Le **caractère acide** d'une solution aqueuse d'acide carboxylique est dû à l'**ionisation de molécules d'acide** qui libèrent des ions hydrogène $\text{H}^+ (\text{aq})$ selon l'équation :

