

## INTRODUCTION A LA CHIMIE ORGANIQUE

**I. Alcanes et Alcènes**

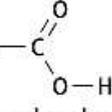
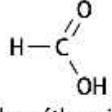
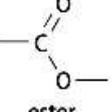
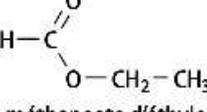
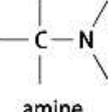
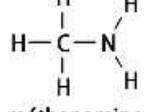
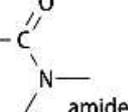
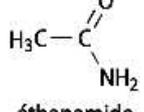
**Les alcanes** sont des molécules exclusivement constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène, associé par des liaisons covalentes simples.  
**Les alcanes non cycliques** ont pour formule brute  $C_nH_{2n+2}$

**Les alcènes** sont des molécules exclusivement constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène, comportant au moins une double liaison  $C=C$ .  
**Les alcènes non cycliques** ont pour formule brute  $C_nH_{2n}$

**II. Quelques groupes caractéristiques**

Un groupe caractéristique est un groupe d'atome qui s'incère dans la chaîne carbonée et qui confère à la molécule des propriétés particulières.

Deux molécules ayant un groupe caractéristique semblable feront partie de la même famille de molécules et auront certaines propriétés communes.

Formule et nom du groupe caractéristique	Nom de la famille (ou fonction)	Terminaison	Exemple	Commentaire
-OH hydroxyle	Alcool	-ol	$H_3C-CH_2-CH_2-OH$ propan-1-ol	
 carbonyle	Aldéhyde	-al	$H_3C-CH_2-\overset{O}{\parallel}C-H$ propanal	Le groupe carbonyle est toujours situé à l'extrémité de la chaîne carbonée.
	Cétone	-one	$H_3C-\overset{O}{\parallel}C-CH_2-CH_3$ butan-2-one	Le groupe carbonyle est toujours lié à deux atomes de carbone.
 carboxyle	Acide carboxylique	-oïque	 acide méthanoïque	Le nom d'un acide carboxylique est précédé du mot « acide ».
 ester	Ester	-oate	 méthanoate d'éthyle	Le nom d'un ester est en deux parties : le nom de la chaîne carbonée contenant le groupe $C=O$ , qui prend la terminaison -oate, est suivi du nom du groupe alkyle fixé à l'oxygène.
 amine	Amine	-amine	 méthanamine	L'atome d'azote est lié à 0, 1 ou 2 atomes d'hydrogène.
 amide	Amide	-amide	 éthanamide	L'atome d'azote est lié à 0, 1 ou 2 atomes d'hydrogène.

### III. Nomenclature

La nomenclature systématique permet d'associer à une molécule un nom reconnu par tous.

#### 1. Les alcanes

- Les alcanes non cycliques ont pour formule générale  $C_nH_{2n+2}$ .
- Le nom des alcanes linéaires prend la terminaison -ane. Un préfixe indique le nombre d'atomes de carbone dans la chaîne carbonée.

Formule semi-développée	Formule brute	nom
CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>	méthane
H <sub>3</sub> C-CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	éthane
H <sub>3</sub> C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	propane
H <sub>3</sub> C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	butane
H <sub>3</sub> C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	pentane
H <sub>3</sub> C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	hexane

- Pour nommer les alcanes ramifiés :

1. Rechercher la chaîne principale, c'est-à-dire la chaîne carbonée la plus longue dans la molécule. Attention, il ne s'agit pas nécessairement de la partie horizontale dans l'écriture de la formule semi-développée. Cette chaîne sera nommée de la même façon que l'alcane linéaire ayant le même nombre d'atomes de carbone.

2. Repérer les ramifications. Ce sont des groupes alkyles (groupes hydrocarbonés dérivés des alcanes).

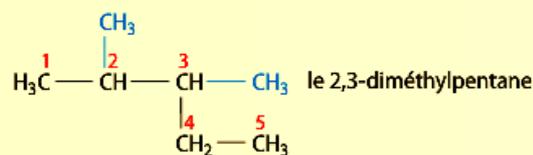
Formule semi-développée du groupe	Formule brute	Nom du groupe alkyle
-CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	méthyle
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	éthyle
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	propyle
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	butyle

3. Numéroté la chaîne principale de telle sorte que les atomes de carbone portant des ramifications aient les numéros les plus petits possibles.

4. Nommer la molécule : le nom est composé du nom de la chaîne principale, précédé du nom des groupes alkyles. Lorsque le même groupe apparaît plusieurs fois, on lui ajoute un préfixe multiplicatif (di-, tri-, tétra-).

Les noms des groupes alkyles sont classés par ordre alphabétique, sans tenir compte du préfixe multiplicatif. Ils sont précédés du numéro de leur place sur la chaîne principale. Le -e final de leur nom est supprimé.

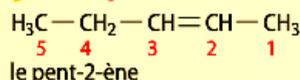
#### Exemple



#### 2. Les alcènes

- Les alcènes possèdent une double liaison C=C et leur formule est du type  $C_nH_{2n}$  s'ils sont non cycliques.
- Pour nommer un alcène, on utilise le nom de l'alcane présentant la même chaîne carbonée. La terminaison -ane est remplacée par une terminaison -ène, précédée du numéro de la place de la double liaison dans la chaîne carbonée principale. Ce numéro doit être le plus petit possible.

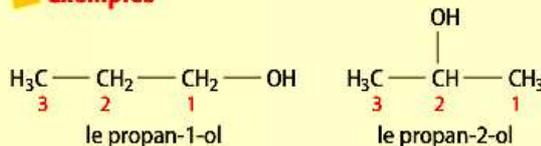
#### Exemple



#### 3. Les alcools

- Les alcools sont les molécules présentant un groupe caractéristique hydroxyle -OH. Leur formule est : R-OH.
- Pour nommer un alcool, on utilise le nom de l'alcane possédant la même chaîne carbonée. La terminaison -ol s'ajoute à la terminaison -an ; elle est précédée de l'indice de position de l'atome de carbone qui porte le groupe d'atomes caractéristique (appelé atome de carbone fonctionnel). Cet indice doit être le plus petit possible.

#### Exemples



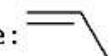
#### 4. Les composés carbonyles

Les composés carbonyles présentent le groupe carbonyle  $>C=O$ . Parmi eux, on distingue les aldéhydes et les cétones.



## IV. Différentes représentation des molécules en chimie organique

Différentes représentations peuvent être utilisées pour rendre compte de la structure des molécules, selon les besoins et la pratique des personnes qui les utilisent.

Type de représentation	Règles de représentation	Exemples
<b>Formule brute</b>	Les atomes constituant la molécule sont représentés par leur symbole. Leur nombre est indiqué en indice, à droite du symbole.	butane : $C_4H_{10}$ propène : $C_3H_6$ propan-2-ol : $C_3H_8O$
<b>Représentation de Lewis</b>	Sur cette représentation, on fait apparaître : – tous les doublets liants entre les atomes de la molécule ; – les doublets non liants de tous les atomes qui en possèdent.	butane : $\begin{array}{cccc} & H & H & H & H \\ &   &   &   &   \\ H & - C & - C & - C & - C - H \\ &   &   &   &   \\ & H & H & H & H \end{array}$ propène : $\begin{array}{cccc} & H & H & H \\ &   &   &   \\ H & - C = C & - C & - H \\ & & &   \\ & & & H \end{array}$ propan-2-ol : $\begin{array}{cccc} & & H & & \\ & &   & & \\ & & O & & \\ & &   & & \\ & H &   & H & \\ &   &   &   & \\ H & - C & - C & - C & - H \\ &   &   &   & \\ & H & H & H & \end{array}$
<b>Formule développée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La représentation est similaire à la représentation de Lewis, mais on ne représente plus les doublets non liants des atomes.</li> <li>• Lorsqu'une géométrie plane triangulaire existe autour de certains atomes, elle est très souvent représentée.</li> </ul>	butane : $\begin{array}{cccc} & H & H & H & H \\ &   &   &   &   \\ H & - C & - C & - C & - C - H \\ &   &   &   &   \\ & H & H & H & H \end{array}$ propène : $\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C & \\ & / & \diagdown \\ H & & C & \\ & & & \diagup \\ & & & H \end{array}$ propan-2-ol : $\begin{array}{cccc} & & H & & \\ & &   & & \\ & & O & & \\ & &   & & \\ & H &   & H & \\ &   &   &   & \\ H & - C & - C & - C & - H \\ &   &   &   & \\ & H & H & H & \end{array}$
<b>Formule semi-développée</b>	Cette représentation se déduit de la formule développée. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les liaisons entre les atomes sont représentées, sauf les liaisons entre les atomes de carbone et d'hydrogène.</li> <li>• Les symboles des atomes d'hydrogène liés à un atome de carbone figurent à côté du symbole du carbone.</li> </ul>	butane : $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_3$ propène : $H_2C = CH - CH_3$ propan-2-ol : $\begin{array}{c} OH \\   \\ H_3C - CH - CH_3 \end{array}$
<b>Représentation topologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les atomes de carbone et les atomes d'hydrogène qu'ils portent ne sont pas représentés.</li> <li>• Une liaison C-C est représentée par un trait, le squelette carboné par une ligne brisée comportant autant de traits que de liaisons C-C.</li> <li>• Seuls les hétéroatomes sont représentés par leur symbole, ainsi que les atomes d'hydrogène qu'ils portent.</li> </ul>	butane :  propène :  propan-2-ol : 