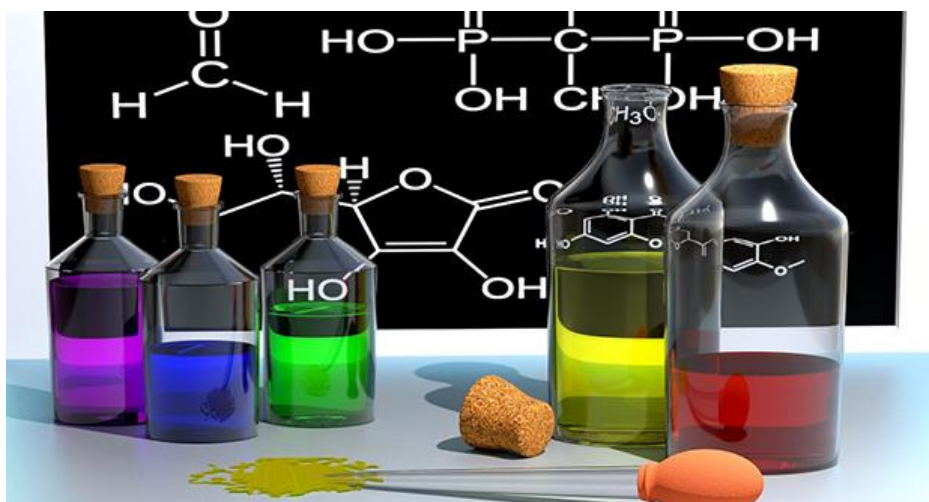


*Partie II : Chimie Organique /  
Chapitre III*

---

*La nomenclature des  
molécules organiques*



*Dr Asma Lehleh*

2023-2024

## Table des matières

Objectifs : .....	4
I.La nomenclature des hydrocarbures : .....	6
I.1. Hydrocarbures saturés acyclique (les alcanes) : .....	6
I.1.a. Hydrocarbures acycliques saturés linéaires: .....	6
I.1.b. Hydrocarbures saturés ramifiés acycliques : .....	7
I.1.b. Hydrocarbures saturés cycliques : .....	13
I.2. Hydrocarbures insaturés acyclique (les alcènes et les alcynes) : .....	14
I.2.a. Les alcènes $C_nH_{2n}$ : .....	14
I.2.b. Les alcynes $C_nH_{2n-2}$ : .....	16
I.2.c. Cycloalcènes $C_nH_{2n-2}$ : .....	17
I.2.d. Hydrocarbures monocycliques aromatiques : .....	18
II.La nomenclature des groupements fonctionnels : .....	21
II.1. Les Composés oxygénés : .....	22
a) Alcools : .....	22
b) Aldéhydes : .....	23
c) Cétones : .....	23
d) Acides carboxyliques : .....	24
e) Esters : .....	24
f) Anhydrides d'acide : .....	24
g) Ether-oxydes : .....	25
II.2. Les Composés azotés : .....	25
a) Amines : .....	25
b) Amides : .....	26

c) Nitriles :.....	26
II.3. Les Composés halogénés :.....	27
a) Les halogénoalcanes R-X.....	27
b) Les halogénures d'acyle :.....	27
III. La nomenclature des Composés polyfonctionnels :.....	28



## **Objectifs :**

À la fin de ce chapitre l'apprenant sera capable de :

- ✓ *Décrire la classe des composés organiques connus sous le nom des hydrocarbures*
- ✓ *Écrire des formules développées et isomères de composés organiques*
- ✓ *Nommer différentes classes de composés organiques en utilisant la nomenclature UICPA*
- ✓ *Distinguer les composés en se basant sur leurs groupements fonctionnels*



## *Pourquoi nommer les molécules ?*

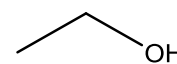
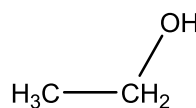
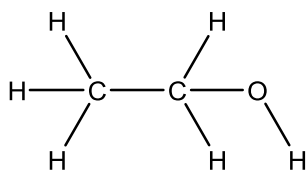
Nommer les molécules a été un besoin constant pour les chimistes. Au tout début, les noms choisis faisaient référence à leur découvreur, à la localité où elles furent synthétisées, ou encore à leur forme ou leur origine naturelle. Certains de ces noms triviaux restent encore employés à l'heure actuelle, mais la très grande diversité des molécules existantes nécessite l'utilisation d'une nomenclature systématique, le nom permettant de décrire la structure et inversement. Cette nomenclature fut introduite lors d'un congrès de chimie se tenant à Genève en 1892. Elle a été continuellement révisée depuis par l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (**IUPAC**) [International Union of Pure and Applied Chemistry].

❖ Une molécule organique est constituée :

- d'un **squelette carboné** (chaîne principale) constitué par des enchaînements carbonés aux formes diverses (chaîne, cycle, ...).
- d'**insaturations** (doubles ou triples liaisons).
- de **groupes fonctionnels** caractéristiques des fonctions chimiques (alcool, acide, amine...)

## ❖ Conventions d'écriture :

$C_2H_6O$



Formule brute

Formule développée

Formule  
semi-développée

Formule  
topologique

## I. La nomenclature des hydrocarbures :

Les hydrocarbures sont des composés organiques constitués uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène.

### I.1. Hydrocarbures saturés acyclique (les alcanes) :

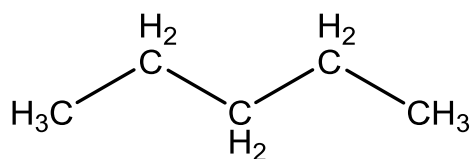
#### I.1.a. Hydrocarbures acycliques saturés linéaires :

Les alcanes de formule  $C_nH_{2n+2}$  sont des hydrocarbures ne présentant aucune liaison multiple. Leur squelette carboné n'est constitué que de liaisons  $\sigma$  (liaisons simples).

Leur chaîne est dite **droite ou linéaire** quand elle est constituée d'un enchaînement de groupements  $-CH_2-$ , terminée à chaque extrémité par un groupement  $-CH_3$ . Le nom de l'alcane est obtenu en ajoutant la terminaison **-ane** à un préfixe d'origine grecque indiquant le nombre d'atomes de carbone  $n$  de la chaîne.

n	Nom	Formule	n	Nom	Formule
1	Méthane	CH <sub>4</sub>	12	Dodécane	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>
2	Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	13	Tridécane	C <sub>13</sub> H <sub>28</sub>
3	Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	14	Tétradécane	C <sub>14</sub> H <sub>30</sub>
4	Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	15	Pentadécane	C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>
5	Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	16	Hexadécane	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>
6	Hexane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	17	Heptadécane	C <sub>17</sub> H <sub>36</sub>
7	Heptane	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	18	Octadécane	C <sub>18</sub> H <sub>38</sub>
8	Octane	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	19	Nonadécane	C <sub>19</sub> H <sub>40</sub>
9	Nonane	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	20	Eicosane	C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>
10	Décane	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	30	Triacotane	C <sub>30</sub> H <sub>62</sub>
11	Undécane	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>	40	Tétracontane	C <sub>40</sub> H <sub>82</sub>

**Exemple :**

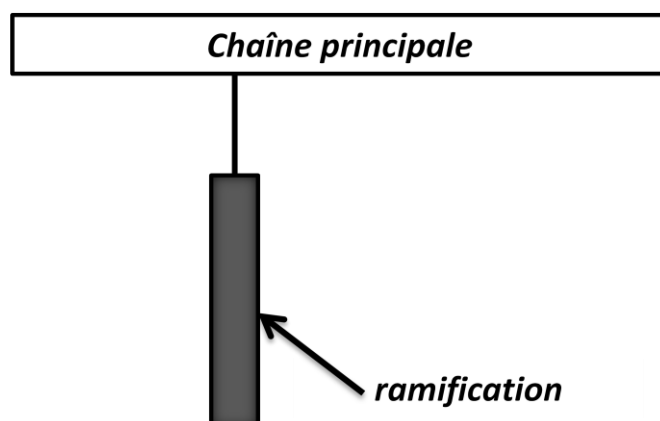


*Pentane*

5 carbones : préfixe **pent** ; HC saturé : terminaison **ane**

**I.1.b. Hydrocarbures saturés ramifiés acycliques :**

Un alcane est dit **ramifié** dès qu'il existe dans le composé un atome de carbone lié au moins à 3 autres atomes de carbone. L'alcane ramifié est considéré comme formé d'une chaîne principale portant des substituants.



La ramification est un substituant (ou un radical) qui est accroché à la chaîne principale.

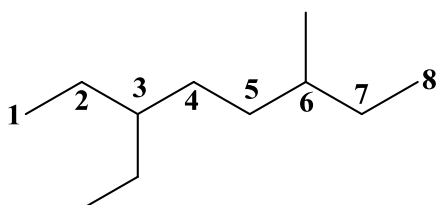
Un radical prend une terminaison en « yle » (voir le tableau précédent).

Exemple :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-} \Rightarrow$  éthyle

L'IUPAC a fourni la série de règles suivante, qui permet de nommer aisément un alcane ramifié (pour autant qu'on les suive avec soin et dans l'ordre précisé) :

- **Règle 1 :** la chaîne principale correspond au plus long enchaînement linéaire d'atomes de carbone. Elle donne le nom de l'alcane servant de base à la molécule. Si la molécule possède deux ou plusieurs chaînes de longueurs égales, on choisit comme chaîne principale celle qui porte le plus grand nombre de substituants.

Exemple : 3-éthyl-6-méthyl-octane



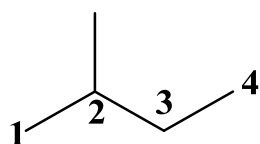
Chaîne carbonée la plus longue, portant le plus grand nombre de substituants (ramifications) : 8 carbones, base de nom : octane



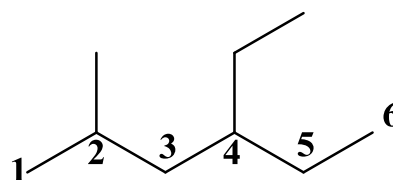
**Règle 2 :** on **numérote les atomes de carbone de la chaîne principale** en commençant par l'extrémité la plus proche d'un substituant. On identifie alors les groupes carbonés greffés sur la chaîne principale en tant que substituants alkyles. Chaque substituant est précédé, à l'aide d'un **tiret**, du numéro de l'atome de carbone de la chaîne principale auquel il est lié (*i-alkyle*, où *i* est l'indice de position).

Le nom de l'alcane ramifié est obtenu en plaçant devant le nom de l'alcane correspondant à la chaîne principale les noms des substituants *i-alkyl* (dans ce cas, le « e » final est éliminé), séparés par des tirets, par ordre alphabétique.

**Exemple :**



**2-méthyl butane**

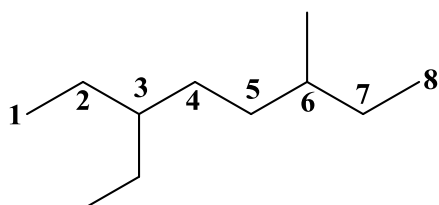


**4-éthyl-2-méthyl hexane**

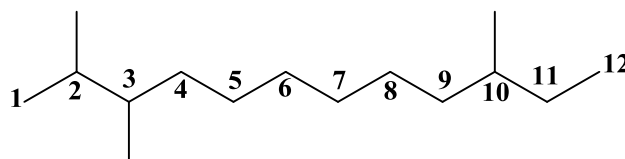
Dans le cas où deux substituants sont à égale distance des deux extrémités de la chaîne, on se base sur l'alphabet pour décider du sens de numérotation de la chaîne principale. Le substituant à énoncer en premier d'après l'ordre alphabétique est considéré comme étant fixé sur le carbone de plus petit indice.

Quand il y a trois ou davantage de substituants, on numérote la chaîne dans le sens qui fournit l'indice le plus faible au niveau de la première différence entre deux modes de numérotation possibles. De façon générale, la somme des indices de position doit être minimale.

Exemple :



(1)



(2)

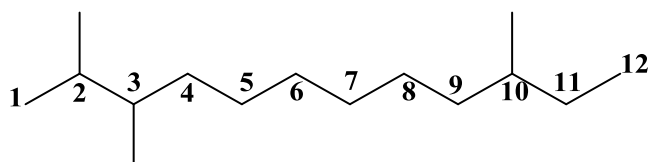
Dans le premier exemple, 2 substituants : éthyle (2C) et méthyle (1C). Si on numérote de gauche à droite : éthyle en position 3 et méthyle en position 6. Si on numérote de droite à gauche, éthyle en position 6 et méthyle en position 3. Donc les deux numérotations conduisent aux positions 3 et 6. On choisit donc la numérotation dans laquelle le groupement éthyle (premier dans l'ordre alphabétique) porte l'indice le plus bas.

La molécule s'appelle donc : 3-éthyl-6-méthyl-octane

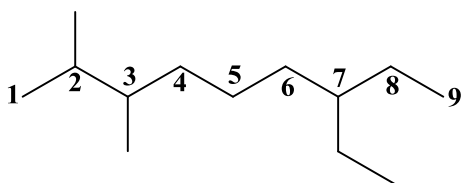
Dans le second exemple, comme on a uniquement des groupements méthyle, si on numérote de gauche à droite, les 3 groupements méthyle sont en position 2, 3 et 10. Si on numérote de droite à gauche, ils sont en position 3, 10 et 11. On privilégie donc ici la numérotation de gauche à droite.

- **Règle 3 :** Si un même substituant apparaît plusieurs fois, son nom est précédé d'un **préfixe multiplicateur (di, tri, tétra)**, les indices de position étant indiqués sous forme d'une séquence - entre tirets - de chiffres séparés par des virgules. Le classement des substituants par ordre alphabétique ne tient pas compte de ces préfixes multiplicatifs.

Exemple :



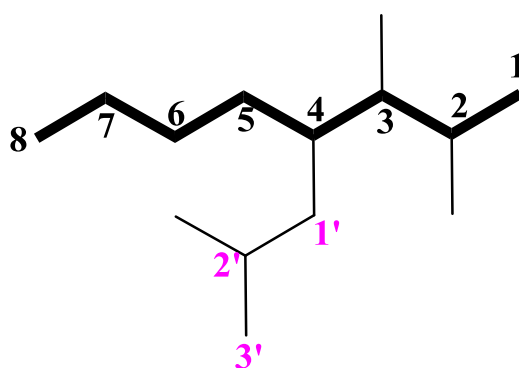
**2,3,10-triméthyl dodécane**



**7-éthyl-2,3-diméthyl nonane**

- **Règle 4 :** Dans le cas de substituants alkyles complexes (eux-mêmes ramifiés), on numérote la chaîne du substituant de telle sorte que le carbone d'indice de position 1 soit toujours l'atome de carbone qui est ancré à la chaîne principale. Le substituant complexe est nommé entre parenthèses de manière à éviter toute ambiguïté.

**Exemple :**

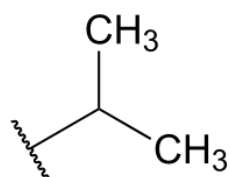


La chaîne carbonée la plus longue compte 8 atomes de carbone (elle a été représentée en gras). Le substituant en position 4 est ramifié (les 4 atomes qu'il contient ne sont pas alignés). On numérote donc la chaîne la plus longue de ce substituant (3 atomes de carbone) en donnant l'indice 1 à l'atome lié à la chaîne principale de la molécule. Le substituant propyl (3C) est donc lui-même substitué en position 2 par un groupement méthyle. Il s'appellera donc 2-méthylpropyl.

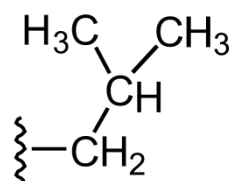
Le nom de la molécule est donc : **2,3-diméthyl-4-(2-méthylpropyl)octane**.

L'usage a consacré des noms pour certains substituants fréquemment rencontrés ce qui permet de simplifier les noms des molécules. Ainsi, le groupement **2-méthylpropyl** est appelé **isobutyle**. Le nom de la molécule devient alors : **4-isobutyl-2,3-diméthyl octane**.

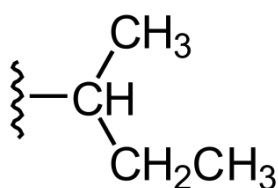
❖ Nomenclature usuelle ou simplifiée de quelques substituants :



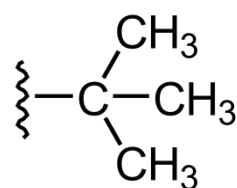
*iso-propyle*



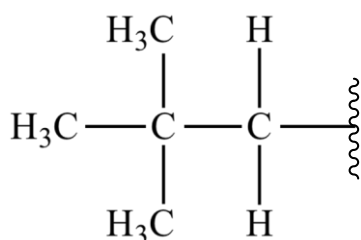
*iso-butyle*



*sec-butyle*



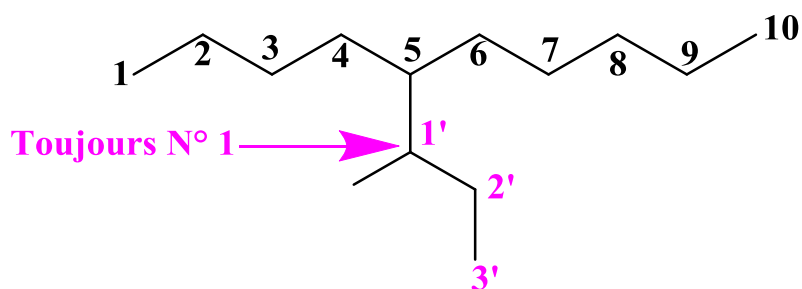
*tert-butyle*



*Néo-pentyle*

**Remarque :**

En cas de ramification multiple on donne **toujours** l'**indice 1** au **carbone** **lié** à la chaîne principale.



### I.1.b. Hydrocarbures saturés cycliques :

Les hydrocarbures qui contiennent des atomes de carbone unis l'un à l'autre par des liaisons simples de manière à former une chaîne fermée sont qualifiés de **cycloalcanes** ou cyclanes, et ont pour formule brute générale  $C_nH_{2n}$ . Le système d'appellation de ces composés est simple : le nom de l'alcane possédant le même nombre d'atomes de carbone est précédé du préfixe **« cyclo- »**.

Pour un dérivé monosubstitué, le carbone du cycle auquel est lié le substituant est nécessairement le carbone 1, et il n'est pas nécessaire d'indexer les carbones du cycle.

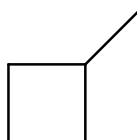
Pour les composés polysubstitués, on numérote les carbones du cycle de façon à ce que la somme des indices de position des substituants soit la plus faible possible. Lorsque deux possibilités se présentent, l'ordre alphabétique du nom des substituants est déterminant.

Les groupes qui dérivent des cycloalcanes par enlèvement d'un atome d'hydrogène sont les groupes cycloalkyles.

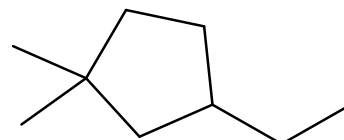
#### Exemple :



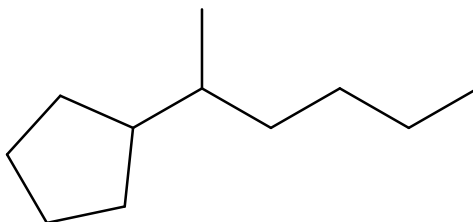
**Cyclopropane**



**Méthyl cyclobutane**



**3-éthyl-1,1-diméthyl  
cyclopentane**



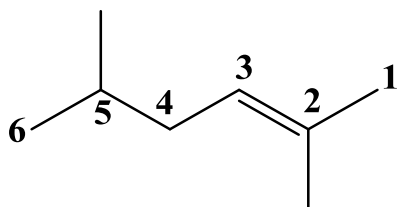
**2-cyclopentyl hexane**

## I.2. Hydrocarbures insaturés acyclique (les alcènes et les alcynes) :

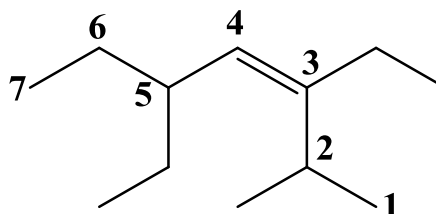
### I.2.a. Les alcènes $C_nH_{2n}$ :

Les alcènes sont caractérisés par la présence d'une double liaison carbone-carbone. Pour les nommer, on choisit comme chaîne principale la chaîne carbonée la plus longue comportant la double liaison et on la numérote en attribuant aux carbones trigonaux (ceux de la double liaison) les indices de position les plus faibles. La chaîne principale donne le nom de base de la molécule et on remplace la terminaison *-ane* par le suffixe **-ène** précédé de l'indice de position le plus faible de la double liaison. Les substituants et leurs positions sont toujours indiqués sous forme de préfixes au nom de base selon les règles utilisées pour les alcanes ramifiés. Si la chaîne principale comportant la double liaison est symétrique, il faut la numéroté dans le sens qui donne au premier substituant rencontré le plus petit indice de position possible (somme des indices de position minimale).

#### Exemple :



**2,5-diméthyl hex-2-ène**

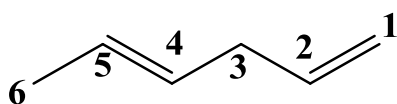


**3,5-diéthyl-2-méthyl hept-3-ène**

Dans le second exemple, il y a plusieurs chaînes de 7 carbones possibles. Celle qui est retenue est celle contenant la double liaison et le plus grand nombre de substituants.

S'il y a plusieurs doubles liaisons :

Nbre de doubles liaisons	Terminaison
2	diène
3	triène



- 1) 6C : hex
- 2) 2 doubles liaisons en position 1 et 4

**Hex-1,4-diène**

Dénomination non systématique :  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  **éthylène** (et non éthène)

**Remarque :**

En cas où la molécule contient plusieurs insaturations : la chaîne principale n'est pas nécessairement la plus longue mais celle qui contient le plus d'insaturations.

❖ **Substituant à doubles liaisons :**

**ATTENTION :** dans le cas des composés insaturés, la chaîne principale n'est pas forcément la plus longue mais celle qui contient le plus d'insaturations.

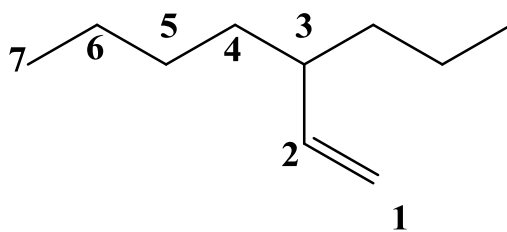
- Terminaison : **ényle** (ényl dans le nom)

Dénomination non-systématique :

$\text{CH}_2=\text{CH}$ - vinyle (et non éthényle)

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$ - **allyle** (et non prop-2-ényle)

Exemple :

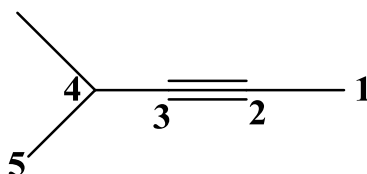


**3-propyl hept-1-ène**

1.2.b. Les alcynes  $C_nH_{2n-2}$  :

Les alcynes sont caractérisés par la présence d'une triple liaison carbone-carbone. La nomenclature suit les mêmes règles que pour les alcènes, en remplaçant cette fois la terminaison *-ane* par le suffixe **-yne**, précédé de l'indice de position le plus faible de la triple liaison.

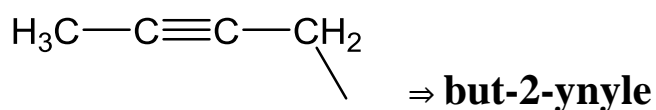
Exemple :



**4-méthyl pent-2-yne**

❖ Substituant à triples liaisons :

-Terminaison : **ynyle** (ynyl dans le nom)

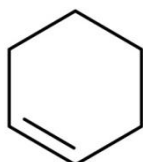




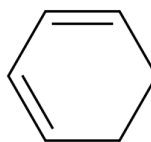
### 1.2.c. Cycloalcènes $C_nH_{2n-2}$ :

Dans le cas où le cycle possède une double liaison, on a affaire à des **cycloalcènes**, ou cyclènes, de formule brute générale  $C_nH_{2n-2}$ . Pour les nommer, on utilise le **préfixe *cyclo-*** suivi du nom de l'alcène possédant le même nombre d'atomes de carbone. La position de la double liaison n'est pas précisée, car cette dernière est toujours indexée par les indices de position les plus faibles, à savoir les carbones 1 et 2. Le sens de numérotation dépend ensuite des substituants : il est tel que la somme des indices de position soit minimale, et en cas d'ambiguïté l'ordre alphabétique du nom des substituants est déterminant.

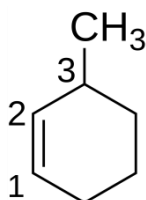
#### Exemple :



**Cyclohexène**



**Cyclohex-1,3-diène**

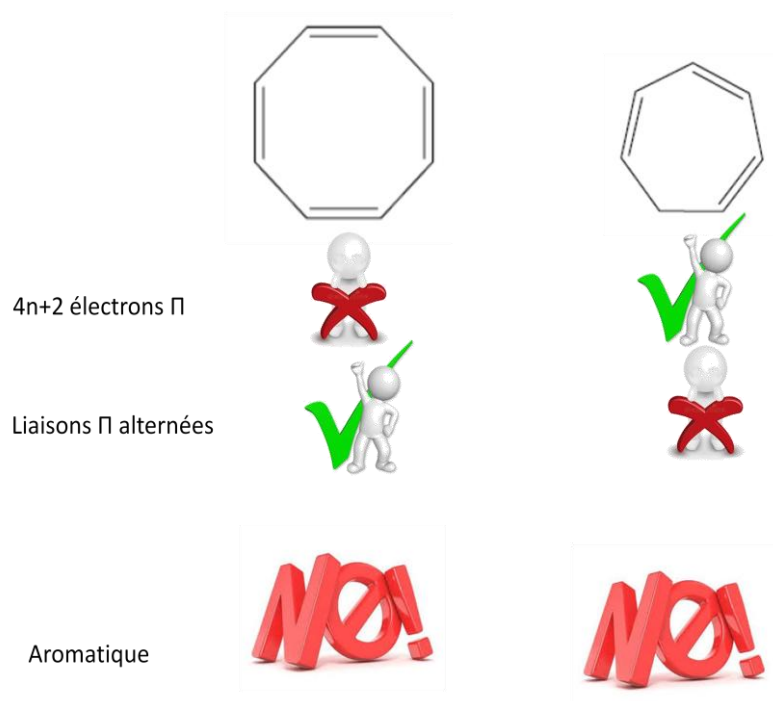
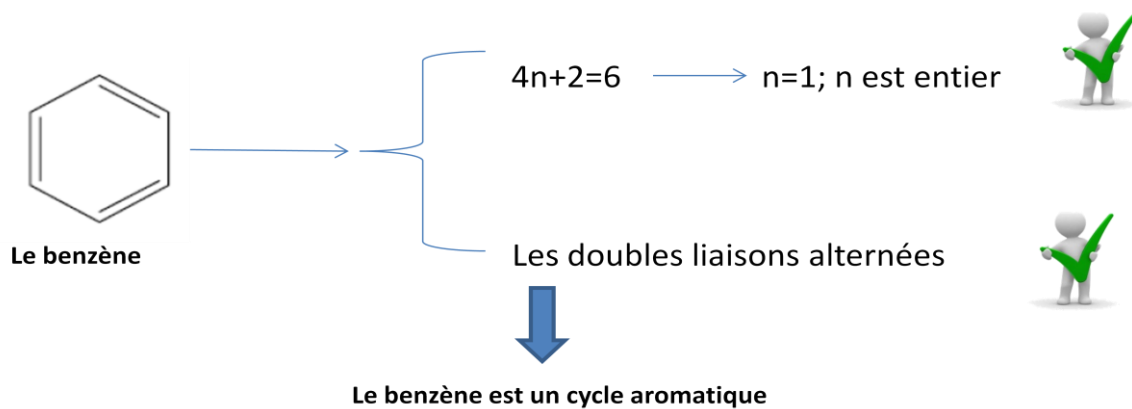


**3-méthyl cyclohexène**

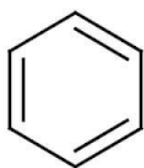
### 1.2.d. Hydrocarbures monocycliques aromatiques :

Un composé mono- ou polycyclique est aromatique lorsque :

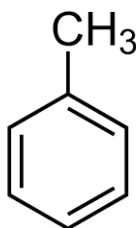
- 1) Il possède des doubles liaisons alternées.
- 2) Il comprend  $(4n + 2)$  électrons  $\pi$  ;  $n$  étant un nombre entier.



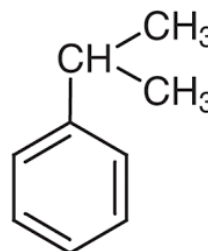
La plupart des HC monocycliques aromatiques ont un nom non-systématique :



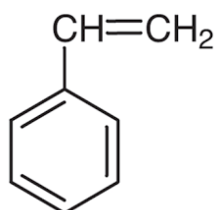
**Benzène**



**Toluène**

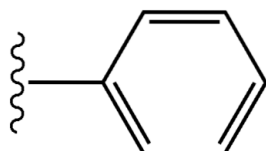


**Cumène**

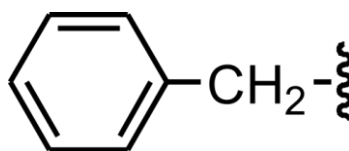


**Styrène**

❖ Radicaux aromatiques :



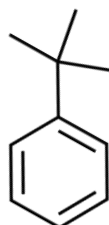
**Phényle**



**Benzyle**

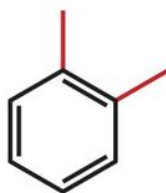
### ❖ Le benzène substitué:

- Pour nommer le benzène **monosubstitué**, il faut rajouter le nom du substituant sous forme de préfixe au mot benzène.

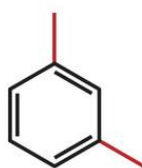


**tertbutyl benzène**

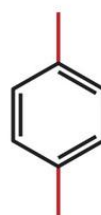
- Pour nommer le benzène **disubstitué**, il y a trois arrangements possibles :- les substituants peuvent être adjacents, ce que l'on désigne par le préfixe **1,2-** (ou encore **ortho-** ou **o-**), positionnés en 1,3, **1,3-** (préfixe **méta-** ou **m-**), ou bien en 1,4, **1,4-**(préfixe **para-** ou **p-**). Les dits substituants sont énumérés par ordre alphabétique.



**ortho-**  
**o-**

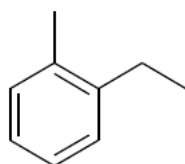


**méta-**  
**m-**



**para-**  
**p-**

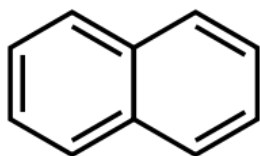
### Exemple :



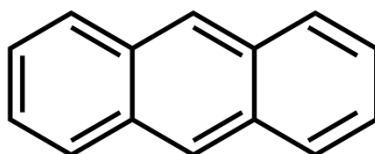
**o-éthylméthylbenzène**

## ❖ Polyaromatiques condensés :

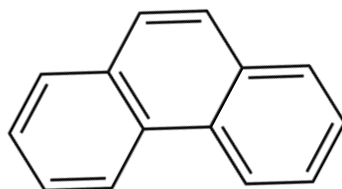
Il existe une grande variété de composés polycycliques dont les noms deviennent rapidement très compliqués. Nous ne nous intéresserons qu'à trois composés :



*Naphtalène*



*Anthracène*



*Phénanthrène*

La numérotation dans le sens des aiguilles d'une montre commence par le carbone le plus haut dans le cycle de droite, les carbones communs à plusieurs cycles ne sont pas numérotés.

→ Cette règle implique un positionnement correct de la molécule.

→ L'anthracène fait exception à cette règle.

## II. La nomenclature des groupements fonctionnels :

Un groupement fonctionnel (ou fonction) est un groupement d'atomes auquel se rattache, au moins un hétéroatome (atome autre que C ou H : O, N, S, P...).

Les groupements fonctionnels constituent (avec les insaturations), le siège essentiel de la réactivité de la molécule organique. Le carbone auquel est lié l'hétéroatome est dit **“ carbone fonctionnel ”**.

Les liaisons carbone-carbone doubles ou triples sont considérées comme des fonctionnalités particulières, puisqu'elles possèdent une réactivité propre, mais la liaison double ou triple n'est pas considérée comme un groupe caractéristique.

### ❖ Règles générales de nomenclature :

Sauf cas des halogénoalcanes (alcanes dans lesquels un atome d'hydrogène est remplacé par un atome d'halogène) et des éther-oxydes (un atome d'oxygène y est relié à 2 groupements alkyles), la chaîne principale correspond à la **chaîne carbonée la plus longue contenant le groupe caractéristique**. Elle sera toujours numérotée de façon à ce que le **carbone fonctionnel possède un indice de position le plus faible** possible.

Si la molécule possède un ou plusieurs cycles :

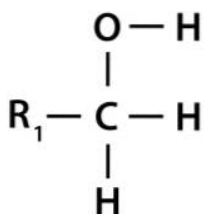
- si le groupe caractéristique est situé à l'extérieur du système cyclique, la molécule est considérée comme un composé acyclique portant un substituant cyclique ;
- si le groupe caractéristique est situé à l'intérieur d'un cycle, celui-ci constitue alors la chaîne principale.

Dans le cas des halogénoalcanes et des éther-oxydes, le groupe caractéristique est considéré comme un substituant, au même titre qu'un groupe alkyle.

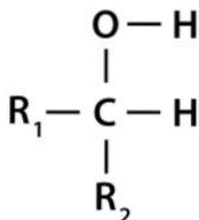
### II.1. Les Composés oxygénés :

**a) Alcools :** Un alcool est caractérisé par la présence d'un groupement hydroxyle (-OH) lié à un atome de carbone tétravalent (**R-OH**).

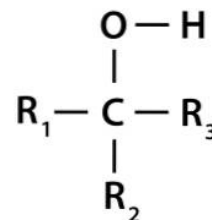
- Le nom de l'alcool dérive de celui de l'alcane correspondant en remplaçant la terminaison « -ane » par « -ol ».
- L'atome de carbone portant le groupement (-OH) doit avoir l'indice le plus faible.
- ✱ Il existe trois classes d'alcool :



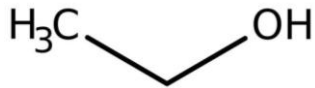
**Alcool primaire**



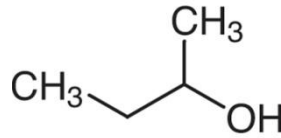
**Alcool secondaire**



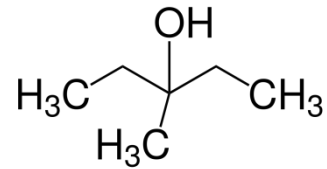
**Alcool tertiaire**



*éthanol*



*butan-2-ol*

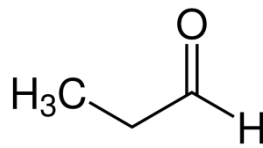


*3-méthyl pentan-3-ol*

**b) Aldéhydes :** Un aldéhyde porte un groupement carbonyle (C=O) ou bout de la chaîne carbonée.

Le nom de l'aldéhyde dérive de celui de l'alcane correspondant en remplaçant le suffixe «ane» par «-al».

Le carbone du groupe CH=O porte toujours le numéro 1.



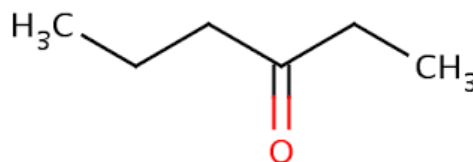
*propanal*

**c) Cétones :** Une cétone porte un groupement carbonyle (C=O).

L'atome C du groupe carbonyle est lié à deux groupes alkyles (RCO-R').

Le nom d'une cétone dérive de celui de l'alcane correspondant en remplaçant le suffixe «ane» par «-one».

La chaîne principale est la plus longue des chaînes contenant un groupement le groupement (C=O).

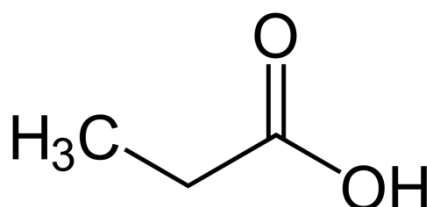


*Hexan-3-one*

**d) Acides carboxyliques :** Un acide carboxylique porte un groupement carboxyle (COOH) situé à l'extrémité de la chaîne carbonée.

Le nom de l'acide dérive de celui de l'alcane correspondant en remplaçant le suffixe «-ane» par «-oïque».

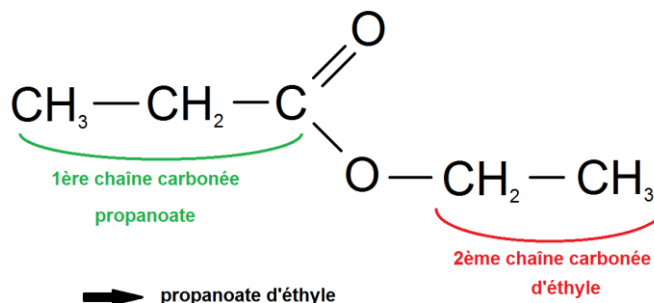
Le nom est précédé du terme « **acide** ». Le carbone du groupement COOH porte toujours le numéro 1.



*Acide propanoïque*

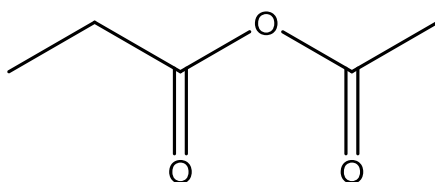
**e) Esters :** Un ester résulte de la réaction de "greffe" entre un alcool et un acide carboxylique (R-CO-OR').

Le nom est celui du groupement **alkanoate** (dérivant du nom de l'acide) + "de" + le nom du groupement alkyle dérivant du nom de l'alcool.



**f) Anhydrides d'acide :** Un anhydride d'acide résulte de la "greffe" (avec élimination d'eau) de **deux molécules d'acide carboxylique**.

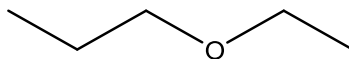
Le nom dérive de l'acide correspondant en remplaçant le terme « **acide** » par « **anhydride** ».



*Anhydride éthanoïque et propanoïque*



**g) Ether-oxydes :** Un *ether-oxyde* correspond à la formule  $R-O-R$  (*éthers symétrique*) ou  $R-O-R'$  (*éthers mixtes*). On fait suivre le nom « oxyde » par celui des groupes alkyle R et R' (liés à l'atome O), classés par ordre alphabétique.

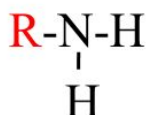


*éthoxy propane*

## II.2. Les Composés azotés :

**a) Amines :** Les amines dérivent de l'ammoniac  $NH_3$ . Il existe trois classes d'amines :

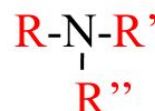
Les groupements R, R' et R'' peuvent être identiques ou différents.



*Amine primaire*



*Amine secondaire*



*Amine tertiaire*

### Amines primaires

L'alcane ayant la plus longue chaîne correspond à la chaîne principale (+ suffixe "amine").

Si le groupement alkyle est ramifié, sa chaîne principale doit contenir le carbone lié au groupe  $NH_2$  (carbone 1 = carbone attaché à l'azote).

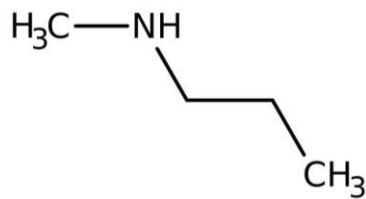


*butanamine*

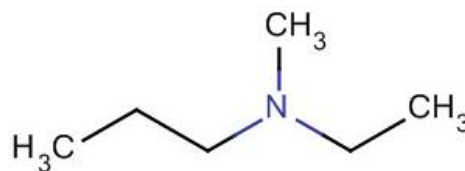
### Amines secondaires et tertiaires

Si les groupements alkyles (R) sont identiques : On fait précéder le nom des groupements alkyle du préfixe **di** ou **tri**.

Si les groupements alkyles (R) sont différents : Le groupement alkyle ayant la plus longue chaîne correspond à la chaîne principale. On énonce les noms des autres groupements devant celui de l'amine, dans l'ordre alphabétique, en les faisant précéder de la lettre N (azote).



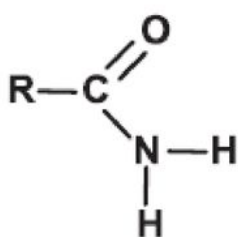
*N-méthyl propan-1-amine*



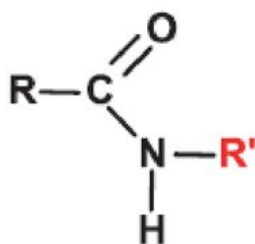
*N-éthyl-N-méthyl propan-1-amine*

**b) Amides :** Un amide résulte du remplacement du groupement hydroxyle d'un acide carboxylique par une amine (**R-CO-NRR'**).

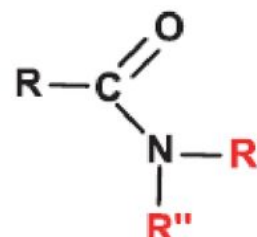
Le suffixe “**amide**” remplace le suffixe “oïque”. Il existe 3 classes d'amides :



*Amide primaire*

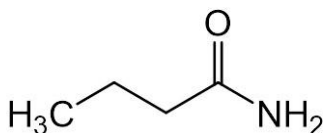


*Amide secondaire*

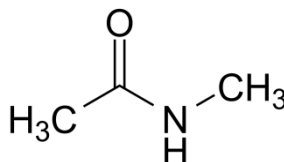


*Amide tertiaire*

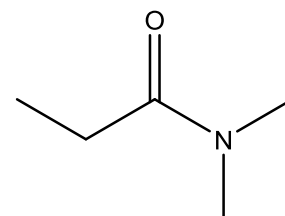
- La substitution des amides est similaire à celle des amines.
- Les préfixes « alkyle » sont précédés de la lettre N (azote).



*butanamide*

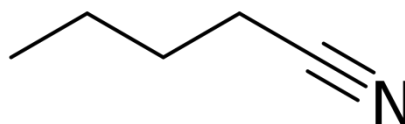


*N-méthyl éthanamid*



*N,N-méthyl propanamid*

**c) Nitriles :** Un nitrile correspond à la formule **R-C≡N**. Le nom dérive de l'alcane correspondant (+ suffixe nitrile).



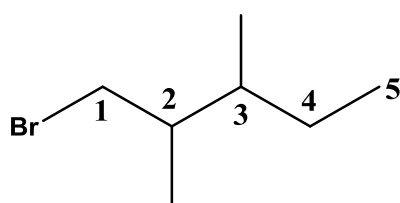
*Pentane nitrile*

### II.3. Les Composés halogénés :

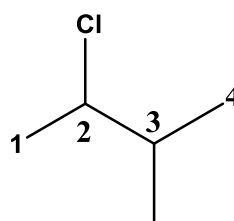
#### a) Les halogénoalcanes R-X:

Dans la nomenclature systématique IUPAC, l'halogène est considéré comme un substituant fixé sur le squelette de l'alcane. Le nom de l'alcane correspondant est précédé du préfixe **fluoro-** (F), **chloro-** (Cl), **bromo-** (Br) ou **iodo-** (I), et de l'indice de position de l'atome d'halogène sur la chaîne carbonée.

#### Exemples :



**1-bromo-2,3-diméthyl pentane**



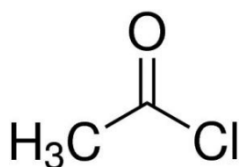
**2-chloro-3-méthyl butane**

Dans le second exemple, l'appellation 3-chloro-2-méthylbutane n'est pas retenue. En effet, que l'on choisisse la numérotation de droite à gauche ou de gauche à droite, les substituants sont toujours associés aux positions 2 et 3. Pour choisir le bon mode de numérotation, il faut alors garder celui qui donne au groupement arrivant en premier dans l'ordre alphabétique, l'indice le plus bas. Ce problème ne se posait pas dans le premier exemple, puisque si l'on numérote la chaîne de droite à gauche, on obtient les indices de position 3, 4 et 5, alors que de gauche à droite, on obtient 1, 2 et 3.

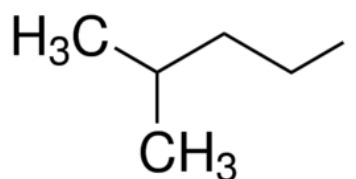
#### b) Les halogénures d'acyle :

Les composés **R-CO-Cl** sont nommés en changeant le nom de l'acide *alcanoïque* dont ils dérivent en **halogénure d'alkanoyle**.

Exemples :



**Chlorure d'éthanoyle**



**Iodure de 3-méthyl butanoyle**

### III. La nomenclature des Composés polyfonctionnels :

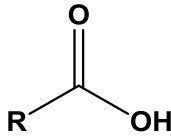
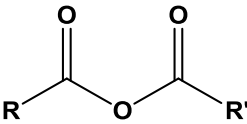
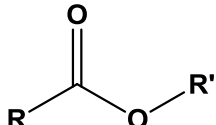
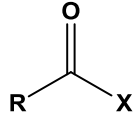
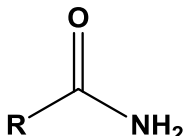
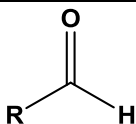
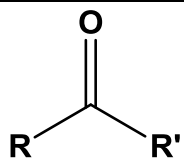
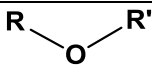
Plusieurs groupes caractéristiques peuvent être présents sur une même molécule. Les fonctions chimiques associées à ces groupes caractéristiques sont alors classées par un ordre de priorité décroissante. Le groupe prioritaire, appelé groupe principal, détermine la chaîne principale et est désigné par un suffixe au nom de l'alcane correspondant à la chaîne principale. Les autres groupes caractéristiques sont nommés en tant que substituants, désignés par des préfixes précédés de l'indice de position sur la chaîne principale.

La chaîne principale doit être choisie en fonction des critères suivants et par ordre de préférence :

- ✓ maximum de groupes principaux ;
- ✓ maximum de groupes caractéristiques ;
- ✓ maximum d'insaturations (doubles et triples liaisons carbone-carbone) ;
- ✓ chaîne carbonée la plus longue ;
- ✓ maximum de substituants.

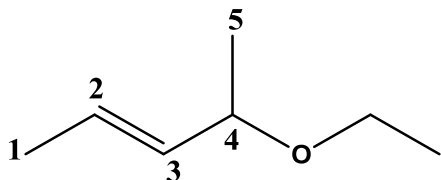
Le sens de numérotation de la chaîne principale est toujours tel que le groupe principal possède le plus petit indice de position possible, et, en cas de choix, on choisit la numérotation qui permet d'avoir les indices les plus faibles pour les insaturations (doubles et triples liaisons). Dans le cas où une liaison double et une liaison triple sont à égale distance des extrémités de la chaîne principale, on attribue l'indice le plus faible à la double liaison. S'il y a encore une ambiguïté, la somme des indices des substituants doit être la plus faible possible.

Le tableau suivant donne les différentes fonctions, par ordre de priorité décroissante.

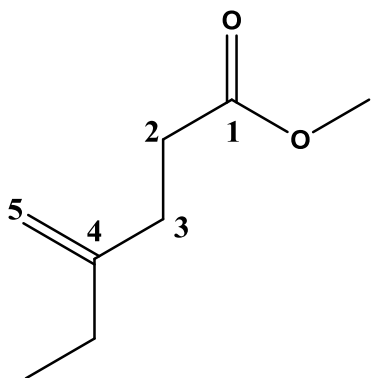
<i>Fonction</i>	<i>Groupe fonctionnel</i>	<i>Préfixe</i> (fonction non prioritaire)	<i>Suffixe</i> (fonction prioritaire)
<i>Acide carboxylique</i>		<i>carboxy...</i>	<i>Acide.....oïque</i>
<i>Anhydride d'acide</i>		<i>acyloxy</i>	<i>Anhydride.. oïque</i>
<i>ester</i>		<i>ylxycarbonyl</i>	<i>.....oate de .....yle</i>
<i>Halogénure d'acyle</i>		<i>Halogénocarbonyl</i>	<i>Halogénure de...oyle</i>
<i>Amide</i>		<i>Alcanamido</i>	<i>Alcaneamide</i>
<i>Nitrile</i>	$R-C\equiv N$	<i>cyano</i>	<i>....nitrile</i>
<i>Aldéhyde</i>		<i>formyl</i>	<i>.....al</i>
<i>Cétone</i>		<i>oxo</i>	<i>one</i>
<i>Alcool</i>	$R-OH$	<i>hydroxy</i>	<i>ol</i>
<i>Amine</i>	$R-NH_2$	<i>amino</i>	<i>.....amine</i>
<i>Éther-oxyde</i>		<i>Alkoxy</i>	<i>Alkoxy alcane</i>
<i>Halogénure d'alkyle</i>	$R-X$	<i>halogéno</i>	

Notons que l'indice de position est toujours placé immédiatement avant le préfixe auquel il se réfère et que la désinence *-ène* devient *-én* si elle est suivie d'un autre suffixe.

**Exemple :**



La fonction étheroxyde a une priorité moindre devant la fonction alcène. C'est donc la fonction alcène qui impose la chaîne principale. Le groupement éthoxy (2C après le O) étant considéré comme un substituant de celle-ci : **4-éthoxypent-2-ène**.



Deux fonctions : ester et alcène. La première est prioritaire. La chaîne principale doit contenir le plus d'insaturations avant de contenir le plus d'atomes de carbone ; **4-éthylpent-4-énoate de méthyle** ( La numérotation commence au niveau du carbone de la fonction principale).