

## Expansion de la chimie organique

DELAHI MOHAMED (SM)

### 1) Qu'est ce que la chimie organique ?

#### 1-1/ Définition :

La chimie organique est la branche de la chimie qui étudie les molécules à base de carbone, appelées composés organiques d'origine naturelle ou produits par synthèse.

Elle s'oppose à la chimie minérale, qui étudie les composés issus du monde minéral (roches, océans et atmosphère).

#### 1-2/ Histoire de la chimie organique:

Au 18<sup>ième</sup> siècle, le chimiste français Lavoisier montre que les molécules organiques sont formées à partir d'un nombre restreint d'éléments chimiques : le carbone C, l'hydrogène H, parfois l'oxygène O, l'azote N, et aussi le soufre S, le chlore Cl...

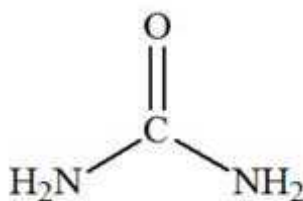
Depuis l'Antiquité, on utilise l'écorce de saule pour ses vertus curatives. Au XVIII<sup>ème</sup> siècle, Edward Stone trouve un protocole expérimental permettant d'extraire du saule blanc le composé efficace contre la fièvre, qu'il baptise salicyline.

Cependant, ce composé provoque des brûlures d'estomac. On retrouve ce composé dans la reine-des-prés, appelée également Spireaulmaria, d'où le nom d'aspirine.

A l'aide d'une réaction chimique, on transforme l'acide salicylique du saule en acide acétylsalicylique grâce à une estérification du groupe alcool par de l'anhydride acétique en milieu acide. L'acide acétylsalicylique possède les vertus antalgiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires de l'acide salicylique, sans les brûlures d'estomac.



L'urée naturelle, découverte en 1773 par Hilaire Rouelle, est formée dans le foie lors du cycle de l'urée à partir de l'ammoniac provenant de la dégradation des acides aminés. Il est éliminé par l'urine. Sa synthèse en 1828 par Friedrich Wöhler a provoqué une révolution en démontrant qu'il est possible de synthétiser un composé organique, en dehors d'un organisme vivant. Cette expérience marque le début de la chimie organique et la fin de la théorie de la force vitale.



**LA FORMULE DE L'UREE**

Donc le but de la chimie organique est de comprendre les réactions chimiques, et de pouvoir créer de nouvelles molécules, dont on maîtrise les effets (pour les médicaments par exemple).

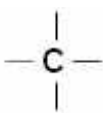
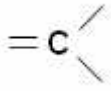
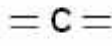
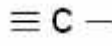
## 2) Comment l'atome de carbone établit-il des liaisons avec d'autres atomes ?

### 2-1/ Tétravalence de l'atome du carbone:

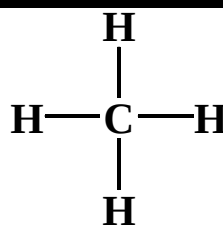
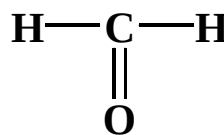
Le carbone élément de base de la chimie organique ; la configuration électronique des atomes qui constituent principalement la chimie organique est donné par le tableau ci-dessous :

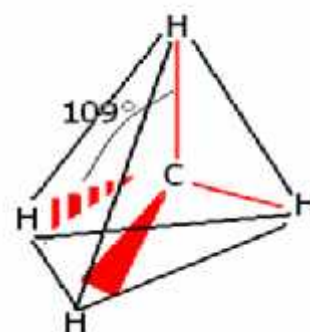
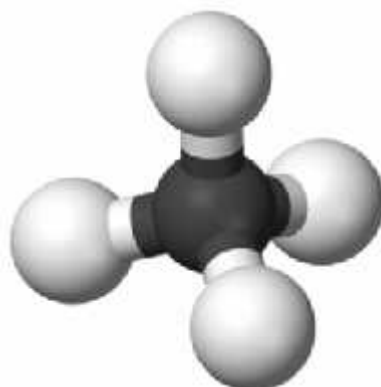
| atome             | Nom       | Z | Formule électronique       | Nb de doublets liants |
|-------------------|-----------|---|----------------------------|-----------------------|
| $^{12}_6\text{C}$ | Carbone   | 6 | $(\text{K})^2(\text{L})^4$ | 4 dl                  |
| $^1_1\text{H}$    | hydrogène | 1 | $(\text{K})^1$             | 1 dl                  |
| $^{16}_8\text{O}$ | Oxygène   | 8 | $(\text{K})^2(\text{L})^6$ | 2 dl                  |
| $^{14}_7\text{N}$ | azote     | 7 | $(\text{K})^2(\text{L})^5$ | 3 dl                  |

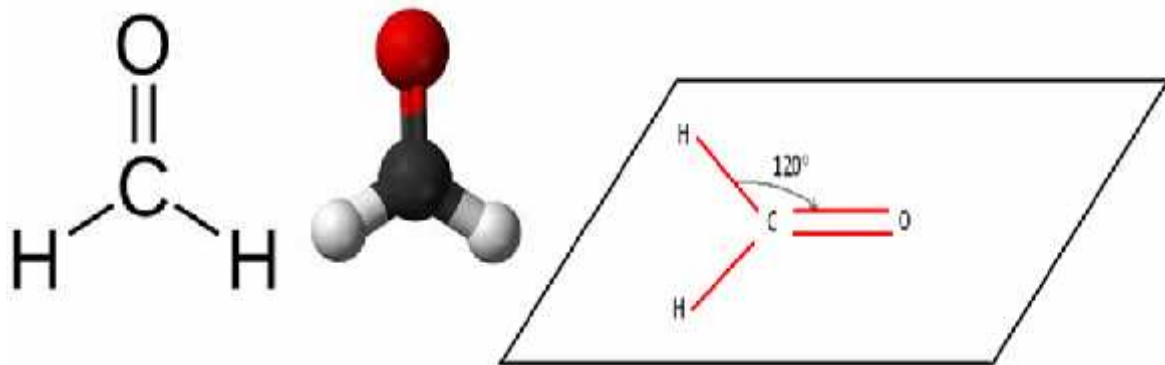
### 2-2/ Comment l'atome de carbone établit-il des liaisons avec les autres atomes :

| Liaisons autour de l'atome de carbone |  |  |  |  |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | - 4 liaisons covalentes simples                                                   | - 2 liaisons covalentes simples<br>- 1 liaison covalente double                   | - 2 liaisons covalentes doubles                                                    | - 1 liaison covalente simple<br>- 1 liaison covalente triple                        |

Exemple :

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|





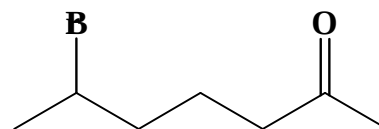
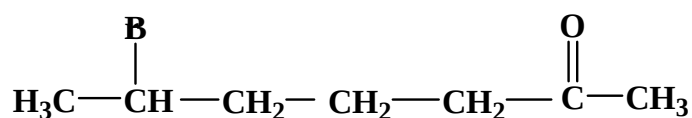
### 2-3/ Les différentes écritures de formules:

| Formule brute                              | Formule développée                                                                                                                      | Formule semi-développée                                                | Formule topologique                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indique le nombre et la nature des atomes. | Elle détaille toutes les liaisons et tous les atomes (elle diffère de la représentation de Lewis par l'absence des doublets non liants) | Les liaisons concernant l'atome d'hydrogène ne sont pas représentées.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un trait représente une liaison C æ C.</li> <li>- Chaîne carbonée en zigzag sans représenter ni C, ni H</li> <li>- Les atomes autres que C et H sont représentés par leur symbole ainsi que les H qu'ils portent.</li> </ul> |
| C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O           |                                                                                                                                         | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH |                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### Exemple 1 :

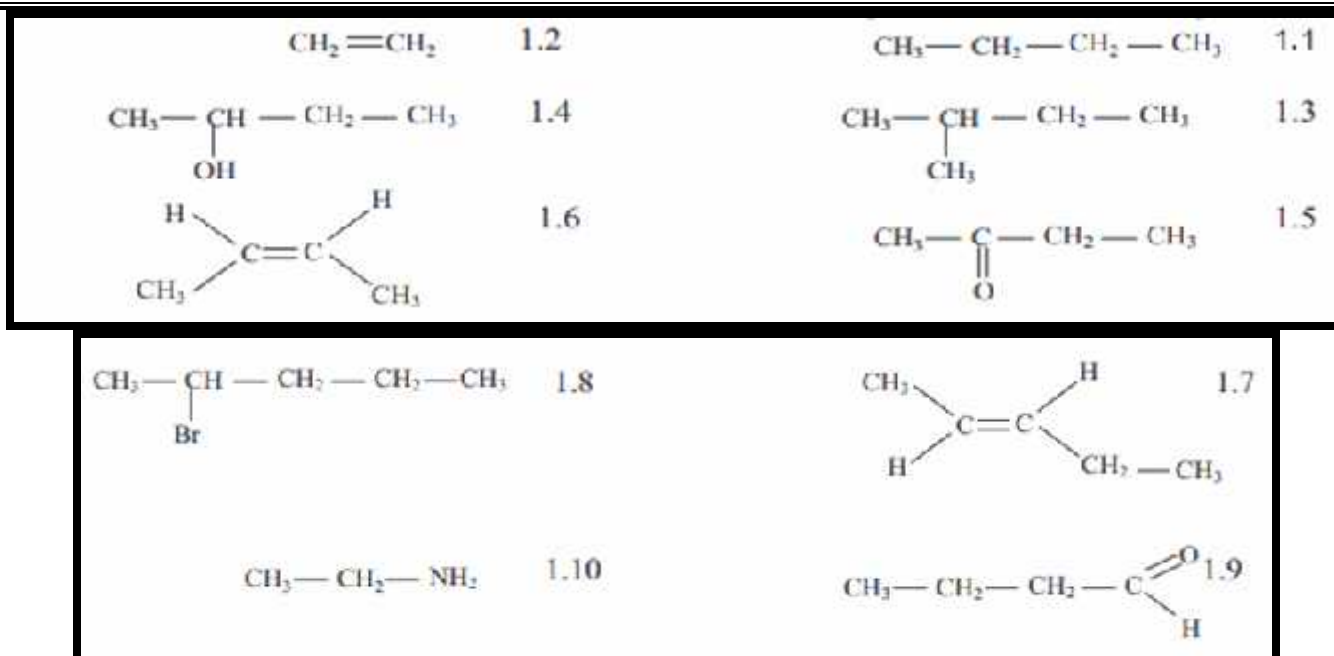
| Les différentes écritures de la molécule d'éthanol |                         |
|----------------------------------------------------|-------------------------|
| C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O                    | Formule brute           |
|                                                    | Formule développée      |
| CH <sub>3</sub> — CH <sub>2</sub> — OH             | Formule semi-développée |
|                                                    | Formule topologique     |

#### Exemple 2 :



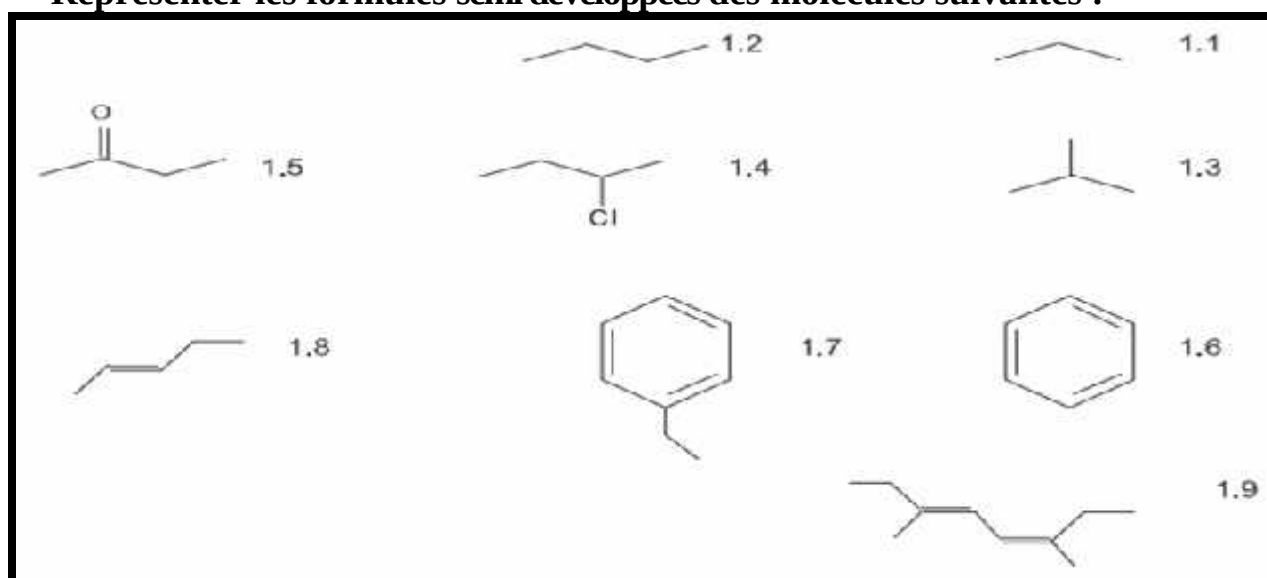
#### Exercice d'application 1

Représenter les formules topologiques des molécules suivantes :



### Exercice d'application 2

Représenter les formules semi développées des molécules suivantes :



## 3) Les isomères

### 3-1/ Définition:

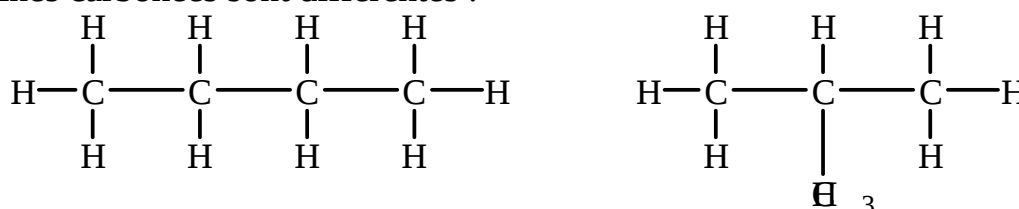
En chimie organique, on parle d'isomérisie lorsque deux molécules possèdent la même formule brute mais ont des formules développées différentes.

Ces molécules, appelées isomères, peuvent avoir des propriétés physiques, chimiques et biologiques différentes.

### 3-2/ Types d'isomères:

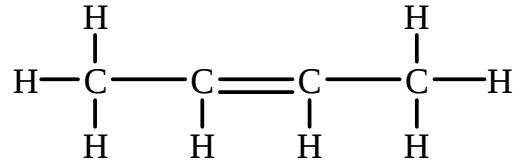
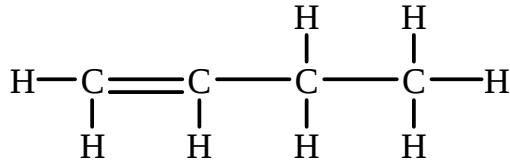
#### ➤ Les isomères de chaîne :

les chaînes carbonées sont différentes :



➤ *Les isomères de position :*

la position du groupe fonctionnel ou de la double liaison sont différentes.



➤ *Les isomères de fonction :*

les groupes fonctionnels sont différents.

