



## TUT'RENTREE 2012 – CHIMIE ORGANIQUE

1

H

2

13

B

14

C

15

N

16

O

17

F

Li

Na

Mg

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

Al

Si

P

S

Cl

K

Ti

Cr

Cu

Zn

Se

Br

Pd

Sn

I

Os

Hg

Electron

Table périodique de chimie organique

## Nucléophili

## Gène Stérique

Structure de Lewis des atomes : 

 La règle du duet : respectée par l'Hydrogène +++

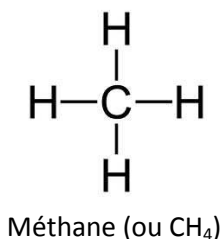
La règle de l'octet : respectée par la ligne 2 (Carbone, Azote, Oxygène +++)

Qu'est-ce que ça veut dire ?

- L'**hydrogène** pour être stable devra être entouré de **2 électrons**.
- Le **carbone** pour être stable devra être entouré de **8 électrons**.

Le carbone est relié à 4 hydrogènes

L'hydrogène est relié à qu'un carbone



Liaison covalente :

partage des électrons de 2 atomes

C-H = 2 électrons

- 📌 L'hydrogène respecte ainsi le duet

📌 Le carbone respecte ainsi l'octet

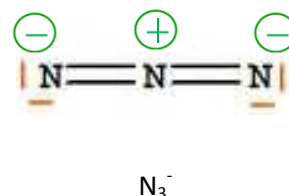
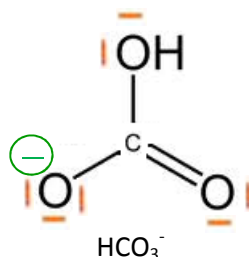
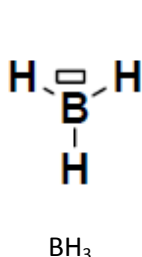


## Modèle de Lewis

On spécifie :

- ✓ Tous les atomes, y compris l'hydrogène !!!
- ✓ Les doubles liaisons.
- ✓ Les doublets non-liants (l'azote en a 1, l'oxygène en a 2, par exemple).
- ✓ Les cases vacantes (le lithium en a 3, le Bore en a 1, par exemple).
- ✓ Les charges formelles.

Exemples :



## Modèle de Cram

On permet une approche spatiale avec :



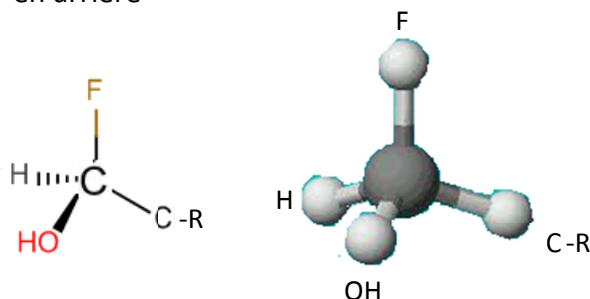
en avant  
en arrière



Les doublets non-liants et les cases vacantes ne sont pas représentés



Exemple :



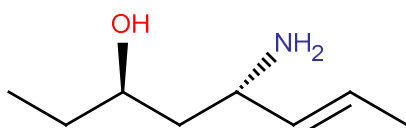
F et C-R : sont dans le plan  
OH : est en avant  
H : est en arrière

## Modèle topologique

On ne spécifie... presque rien ☺ !

- ✓ Les carbones sont représentés par des changements de direction.
- ✓ **L'hydrogène n'est PAS représenté !!!!! (sauf sur hétéroatome)**
- ✓ Les **hétéroatomes** et les **charges formelles** sont **spécifiés**.
- ✓ La configuration "en avant" et "en arrière" de Cram peut être spécifiée.
- ✓ Les doublets non-liants et les cases vacantes ne sont pas spécifiés !!

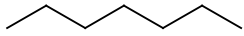

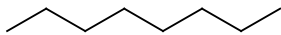

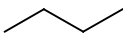
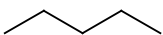



Exemple :





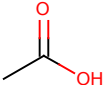
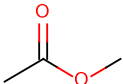
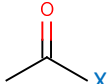
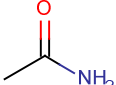



**Dessiner, c'est bien.**  
**Nommer, c'est mieux ! ☺**

Les Hydrures Parents

Méthane	CH <sub>4</sub>	Heptane		C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>
Ethane	 C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Octane		C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>
Propane	 C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Nonane	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	
Butane	 C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Décane	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	
Pentane	 C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Cyclohexane 		Benzène (-phényl) 
Hexane	 C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>			

- ❖ Les alcanes : chaîne carbonée saturée (simple liaison)
- ❖ Les alcènes : chaîne carbonée insaturée (double liaison)      Ex : benzène
- ❖ Les alcynes : chaîne carbonée insaturée (triple liaison)      Ex : Nitrile

Les fonctions chimiques (classées par priorité décroissante !)

FONCTION	FORME	Principale : SUFFIXE	Secondaire : PRÉFIXE
Acide Carboxylique		Acide -oïque	
Ester		-oate de R-yle	
Halogénure d'acyle		Halogénure d'-oyle	
Amide		-amide	
Nitrile		-nitrile	Cyano-
Aldéhyde		-al	Formyl-
Cétone		-one	Oxo-

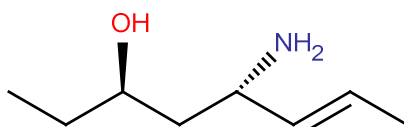


Imine		-imine	Imino-
Alcool		-ol	Hydroxy-
Thiol		-thiol	Sulfanyl-
Amine		-amine	Amino-
Halogène	-F / -Cl / -Br / -I /		Fluoro- (par exemple)
Nitré	NO <sub>2</sub>		Nitro-

### A présent, on a tous les outils, mais comment procéder ?

- 1) Identifier toutes les fonctions de la molécule.
- 2) Déterminer la fonction principale (**suffixe**) et les fonctions secondaires (**préfixe**).
- 3) Identifier la chaîne carbonée la plus INSATUREE puis la plus LONGUE qui porte la fonction principale
- 4) Numérotez la chaîne de manière à ce que la fonction principale ait le plus PETIT numéro
- 5) On place ce numéro avant le suffixe, entre 2 tirets.
- 6) Placer les insaturations entre l'hydrure parent et le suffixe en précisant sa position.
  - ✗ Double liaison : -**èn**
  - ✗ Triple liaison : -**yne**
- 7) Placer les substituants en préfixes **par ordre alphabétique** précédés de leur numéro et d'un tiret.

Exemple :

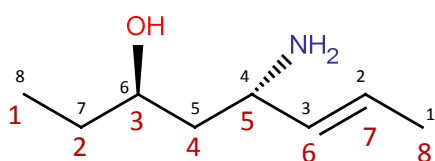


1) On a une fonction alcool et une fonction amine.

♥ L'alcool est prioritaire face à l'amine, il sera la fonction principale.

↳ On utilisera le suffixe : -ol.

♥ L'amine sera donc une fonction secondaire face à l'alcool. On utilisera le préfixe.



**5-amino-6-èn-3-ol**

2) La chaîne la plus insaturée et longue est un **octane**.

3a) La fonction alcool est en 3<sup>ème</sup> position (plus petit que 6)

3b) On a une insaturation en position 6

3c) On obtient donc un : **oct-6-èn-3-ol**

4) On a une amine en position 5.



## Notion d'isomérisation

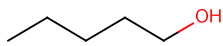
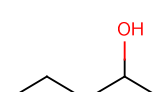
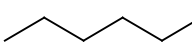
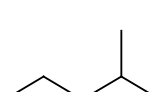
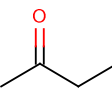
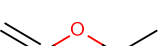
Dorénavant, on a appris à représenter et à nommer les molécules sur un papier.

☞ Mais dans la nature, ça se complique !

**Isomère** = 2 molécules ayant la même formule brute mais pas la même formule développée.

⇔ composition en atomes identique, mais molécules différentes.

✚ Isomérisation de constitution : les atomes s'enchaînent différemment.

Isomère de position	Isomère de chaîne	Isomère de fonction
Position différente du groupe fonctionnel, sur la molécule	Enchaînement différent des atomes de carbones	Fonctions différentes
 pentan-1-ol  pentan-2-ol $C_5H_{12}O$	 hexane  2-méthylpentane $C_6H_{14}$	 butan-2-one  éther d'éthyle et de vinyle $C_4H_8O$

✚ Stéréoisomérisation : même composition, même enchaînement mais pas même représentation spatiale.

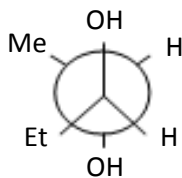
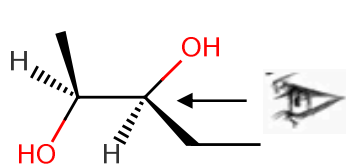
Stéréoisomérisation de conformation :

la structure de la molécule peut varier par rotation autour d'une liaison **simple** C-C

Stéréoisomérisation de configuration :

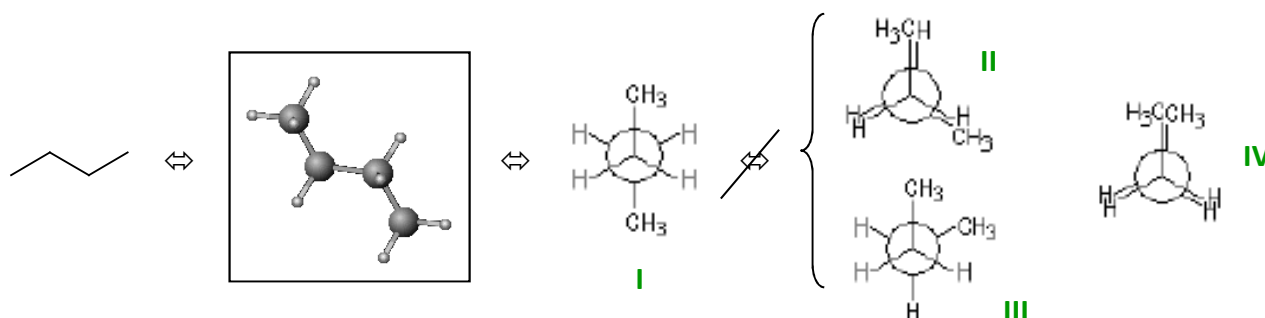
le passage d'une structure à l'autre de la molécule nécessite la rupture d'une liaison

## Stéréoisomérisation de conformation & Représentation de Newman

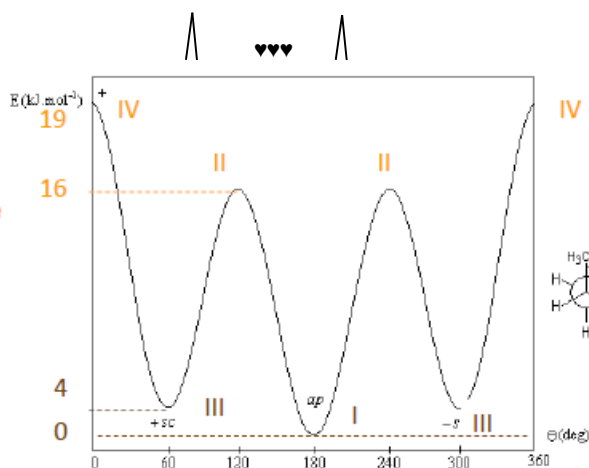


Le POINT représente le carbone que l'œil VOIT.  
Le CERCLE représente le carbone CACHE !

(des carbones centraux partent 3 liaisons)



- I : conformère anti  
 II : conformation éclipsée  
 III : conformère décalé gauche  
 IV : conformation syn



II, III et IV sont obtenus par rotation de I.

Plus c'est bas en énergie, plus c'est stable, plus les interactions entre les groupements sont faibles.

On appelle un composé "bas en énergie" un conformère.

⚠ La Rotation n'est possible que sur une liaison simple, pas sur une double ou triple ⚠

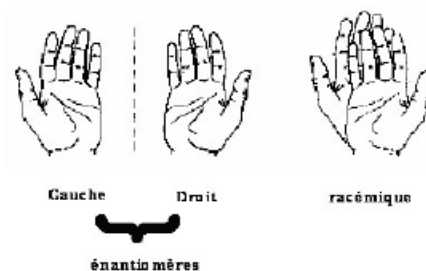
## Stereo-isomérisie de configuration

- Tout objet non superposable à son image spéculaire (via un miroir) est dit **CHIRAL** !
- Si la molécule présente un **axe** ou un **centre de symétrie**, elle est dite : **ACHIRALE** !

♥ Les 2 images d'une molécule chirale sont dites **énantiomères** ♥

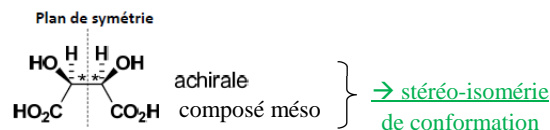
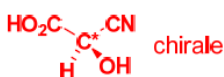
Un mélange équimolaire des 2 énantiomères est un mélange racémique

Les énantiomères sont des stéréo-isomères de configuration car il faut casser une liaison pour passer d'une molécule à l'autre



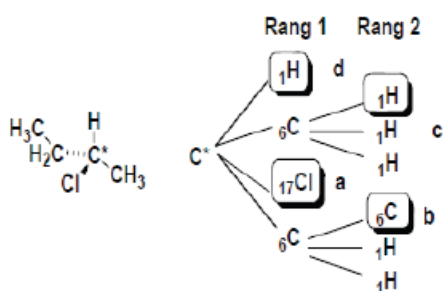
- ❖ Une molécule possédant **1** carbone asymétrique : **CHIRALE !!**
  - ❖ Une molécule possédant **plusieurs** carbones asymétriques : peut être achirale !
- ☞ **Composé méso** = molécule achirale avec plusieurs carbones asymétriques.

Le carbone asymétrique est un carbone relié à 4



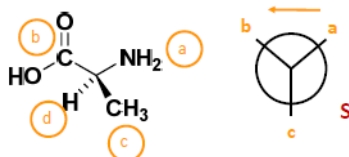
## Configuration absolue de Chan, Ingold, Prelog

Détermine de quel énantiomère il s'agit !!



Sens direct = sens des aiguilles d'une montre

- 1) molécule chirale car 1 seul C\*.
  - 2) a = Cl ; b = Ethyle ; c = méthyle ; d = H
- Le groupement d doit toujours être en arrière !
- Si a – b – c tourne dans le sens direct : R  
 Si a – b – c tourne dans le sens indirect : S



### Règles de priorité :

- 1) La priorité augmente avec le numéro atomique
- 2) Si 2 atomes de rang 1 sont identiques, on se reporte au rang 2.
- 3) Il n'y a pas d'addition des Z des atomes !!! Il suffit juste d'un atome prioritaire !