

# TUT' RENTREE 2011 - CHIMIE ORGANIQUE



**Nîce  
Tutorat**  
FACULTE DE MEDECINE

## I) Introduction :

La chimie organique est enseignée par le professeur Olivier Thomas, c'est une des 3 matières de l'UE1 comprenant environ 16H de cours et un quart des Qcms de l'UE1.

## II) Les différentes formules des molécules : (exemple réalisé avec le propan-1-ol)

La formule brute	N'indique que le nombre d'atome présent dans la molécule	$C_3H_8O$
La formule développée	Fait apparaître toutes les liaisons de la molécule.	
La formule semi-développée	Ne fait pas apparaître les liaisons avec l'hydrogène	$H_3C-CH_2-CH_2OH$
La formule topologique	Représente les liaisons carbone-carbone par un trait	

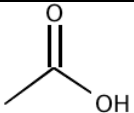
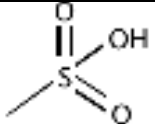
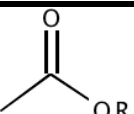
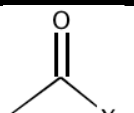
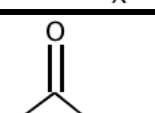
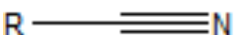
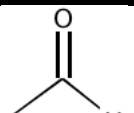
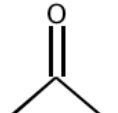

## III) Nomenclature

Les différentes chaînes carbonées :

Méthane <sup>(1)</sup>	$CH_4$	Heptane <sup>(7)</sup>	
Ethane <sup>(2)</sup>		Octane <sup>(8)</sup>	$C_8H_{18}$
Propane <sup>(3)</sup>		Nonane <sup>(9)</sup>	$C_9H_{20}$
Butane <sup>(4)</sup>		Décane <sup>(10)</sup>	$C_{10}H_{22}$
Pentane <sup>(5)</sup>		Cyclohexane <sup>(6)</sup>	
Hexane <sup>(6)</sup>		Benzène <sup>(6)</sup> (phényl-)	

Pour les molécules insaturées (comportant une ou plusieurs doubles liaisons) on parle l'**alcène**.  
Pour les molécules insaturées (comportant une ou plusieurs triples liaisons) on parle l'**alcyne**.

Fonctions classées par **priorité décroissante** :

Fonction	Forme	Principale : SUFFIXE	Secondaire : PREFIXE
Acide carboxylique		Acide -oïque	Carboxy
Acide sulfonique		Acide -sulfonique	Sulfo-
Ester		-oate de R-yle	Alkocarbonyl-
Halogénure d'acide		Halogénure d'-oyle	Halogéno-yl
Amide		-amide (NH <sub>2</sub> ) Ou NR <sub>1</sub> NR <sub>2</sub> -amide (NR <sub>1</sub> R <sub>2</sub> )	Carbamoyl- (NH <sub>2</sub> ) Ou R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> -Carbamoyl- (NR <sub>1</sub> R <sub>2</sub> )
Nitrile		-nitrile	Cyano-
Aldéhyde		-al	Formyl-
Cétone		-one	Oxo-
Alcool, phénol	-OH	-ol	Hydroxy-
Thiol	-SH	-thiol	sulfanyl-
Amine	-NR <sub>1</sub> R <sub>2</sub> (NH <sub>2</sub> )	NR <sub>1</sub> NR <sub>2</sub> -amine	R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> -Amino-
Imine		NR-imine	R-Imino-
Halogène	-F / -Cl / -Br / -I		Halogéno-
Nitré	-NO <sub>2</sub>		Nitro-

Comment nommer une molécule ? **Les règles de nomenclature IUPAC**

- 1) Identifier toutes les fonctions de la molécule
- 2) Identifier la fonction principale et les fonctions secondaires
- 3) Le suffixe correspond à la fonction PRINCIPALE et le préfixe à la (ou les) fonction(s) secondaire(s).
- 4) Identifier la chaîne carbonée la plus INSATURÉE puis la plus LONGUE qui porte la fonction principale = **hydrure parent**.
- 5) Numérotter la chaîne principale de manière à ce que la fonction principale ait le plus PETIT numéro. 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 par son numéro entre tirets.
- 7) Placer les substituants en préfixes par **ordre alphabétique** précédés de leur numéro et d'un tiret.

## EXEMPLES DE NOMENCLATURE :

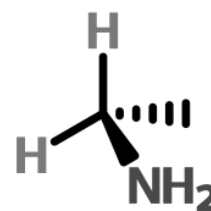
### IV) Représentation dans l'espace

Les molécules possèdent un arrangement spécifique dans l'espace. Leur structure spatiale peut être étudiée à partir de plusieurs représentations.

#### 1) Représentation de CRAM

La représentation de Cram fait apparaître les molécules en 3 dimension en plaçant l'atome étudié (souvent un carbone) au centre.

- Un trait plein représente une liaison dans le plan de la feuille
- Un triangle plein représente une liaison en AVANT du plan
- Un triangle hachuré représente une liaison en ARRIERE du plan



#### 2) Représentation de NEWMAN

La projection de Newman consiste à regarder la molécule dans l'axe de la liaison C-C.



- L'atome de carbone de DEVANT est représenté par un point, duquel partent 3 liaisons.
- L'atome de DERRIERE est représenté par un cercle plus large, duquel sont issues 3 liaisons qui s'arrêtent à la périphérie du cercle et qui ne rejoignent surtout PAS le point !!!!

#### 3) Représentation de FISHER

La représentation de Fisher est une représentation en 2D utilisée pour les AA et les oses.

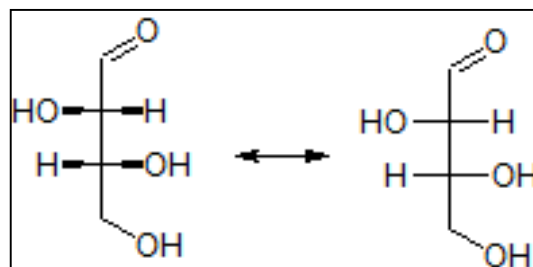
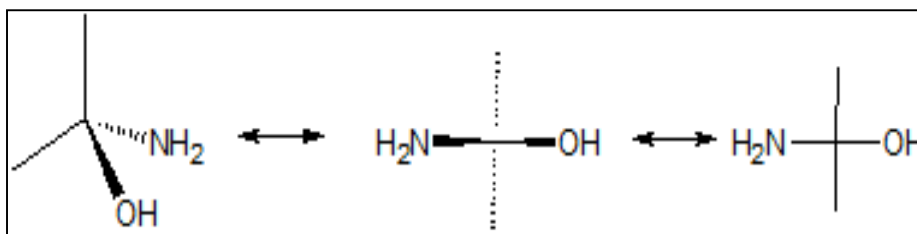
Les lignes horizontales sont dirigées vers l'AVANT et les extrémités verticales sont dirigées vers l'arrière.

La chaîne carbonée la plus longue est placée verticalement. La fonction la plus oxydée (la principale) est vers le haut.

Si le carbone asymétrique\* de numéro le plus élevé est représenté en Fisher avec la fonction -OH ou -NH<sub>2</sub> de l'AA ou l'ose,

VERS LA GAUCHE = SERIE L,

Si la fonction est VERS LA DROITE = SERIE D.



## V) Isomérisation

On appelle isomère des molécules différentes ayant la même formule brute.  
L'isomérisation se divise en plusieurs familles :

### Isomères = même formule brute

- **Isomères de constitution** = enchaînement des atomes différent dans la molécule.

- 1) **Isomères de chaîne** = enchaînement des atomes de CARBONE différent
- 2) **Isomères de fonction** = fonctions différentes.
- 3) **Isomères de position** = positions différentes sur la molécule du même groupe fonctionnel.

- **Stéréo-isomères** = même constitution moléculaire mais structure spatiales différentes. Même formule moléculaire mais disposition relative des atomes dans l'espace différente.

- 1) **Conformères ou stéréoisomères de conformation** = structures différentes d'une même molécule obtenues par rotations autour de liaison simple C-C
- 2) **Stéréoisomères de configuration** = le passage d'une structure à l'autre nécessite la rupture d'une liaison.
  - **Enantiomères** = 2 molécules images l'une de l'autre dans un miroir plan et qui ne sont pas superposables.
  - **Diastéréoisomères** = 2 molécules stéréo-isomères qui ne sont pas énantiomères!!

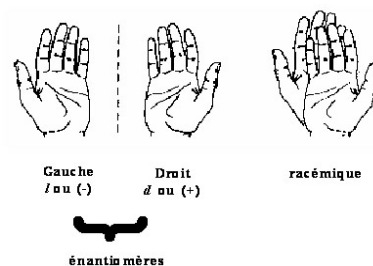
## VI) Stéréo-isomérisation de configuration

### 1) Notions

La **CHIRALITE** = propriété géométrique d'un objet, NON SUPERPOSABLE à son image dans un miroir. ON DIT QU'UNE MOLECULE QUI N'EST PAS SUPERPOSABLE A SON IMAGE DANS UN MIROIR QU'ELLE EST CHIRALE.

Un **CARBONE ASYMETRIQUE** = atome de carbone substitué par 4 groupements différents. On indique la présence d'un carbone asymétrique par une étoile à côté de ce carbone.

Un **COMPOSE MESO** = composé achiral possédant plusieurs carbones asymétriques. Une molécule possédant un SEUL carbone asymétrique est TOUJOURS chirale.



### 2) Configuration absolue, règle de Cahn, Ingold, Prelog

**Configuration absolue** = disposition spatiale des atomes ou des groupes d'atomes d'une molécule chirale, qui la distingue de son image dans un miroir plan.

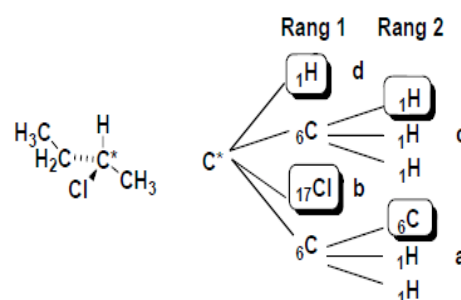
Les règles de Cahn, Ingold, Prelog sont basées sur le **classement des substituants a > b > c > d fixés sur le carbone asymétrique étudié, par priorité de NUMERO ATOMIQUE LE PLUS ELEVE.**

#### - Règle 1 :

On classe les atomes du rang 1 = lié directement au carbone central. La priorité augmente avec le numéro atomique Z.

#### - Règle 2 :

Si 2 atomes de rang 1 sont **identiques**, on va au rang 2 (= atome lié à l'atome de premier rang) et on continue jusqu'à ce qu'il y ait une différence de priorité.

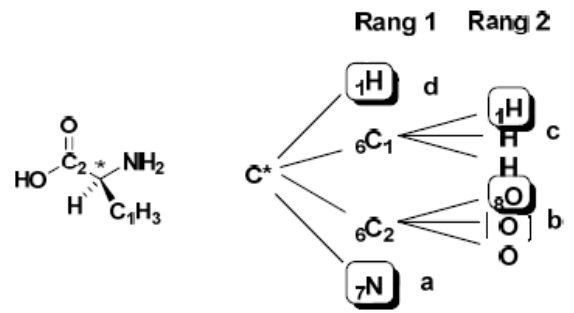


- **Règle 3 :**

Il suffit qu'un des atomes soit prioritaire pour que le groupement soit prioritaire, il n'y a PAS D'ADDITION des Z des atomes.

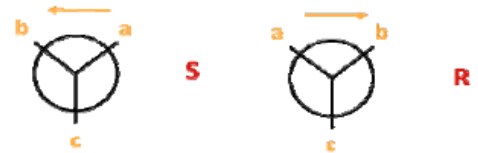
- **Règle 4**

Pour les liaisons multiples, une liaison multiple correspond à autant de liaisons simples avec cet atome.



Une fois le classement des substituants effectués  $a > b > c > d$  on projette dans l'axe de la liaison C-d.

- Si a- b- c tourne dans le sens direct = R (rectus vers la droite)
- Si a- b- c tourne dans le sens indirect = S (sinister vers la gauche)

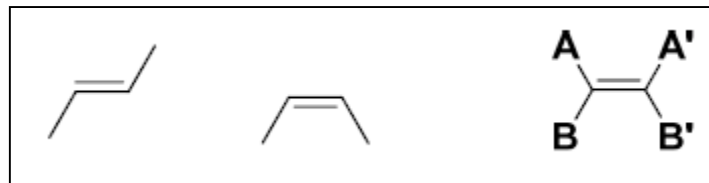


Si l'atome le moins prioritaire est situé en arrière du plan, on n'inverse pas la configuration du sens de rotation a- b- c.

Si l'atome le moins prioritaire est situé en avant du plan, on inverse la configuration du sens de rotation de a- b- c.

3 ) Configuration relative

Configuration relative = configuration autour d'une double liaison (isomère géométrique). La présence de la liaison double entre les 2 atomes de carbone bloque la rotation autour de la liaison simple. Il faudrait rompre la liaison double pour passer de l'un à l'autre.



On classe les 2 substituants portés par chaque carbone selon les règles CIP.

- Si les 2 groupements principaux sont de part et d'autre du plan de la double liaison, la double liaison est nommée E (pour Entgegen).
- Si les 2 groupements principaux sont du même côté du plan de la double liaison, la double liaison est nommée Z (pour Zusammen).

