

Chapitre IV : Isomérisation et Stéréoisomérisation

I. Définition de l'isomérisation

-Pour une même formule brute, différentes formules développées (ou semi-développées) peuvent être écrites. On dit qu'il s'agit de structures **isomères**.

-L'isomérisation est la relation entre deux substances de même formule brute mais de formules développées différentes. On distingue deux types d'isomérisation :

- L'isomérisation plane (structurale ou de constitution)
- L'isomérisation stérique ou stéréoisomérisation.

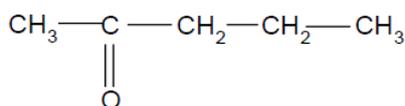
II. Isomérisation de constitution (ou structurale)

Les isomères de constitution sont des isomères dont les molécules diffèrent par l'ordre ou la nature des liaisons qui relient les atomes entre eux. On distingue trois types d'isomérisation :

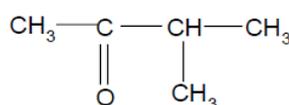
a. Isomérisation de squelette ou de chaîne

La disposition des carbones de la chaîne carbonée est différente.

Exemple:



3-méthyl butan-2-one

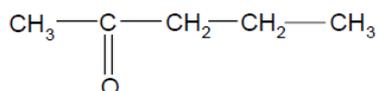


pentan-2-one

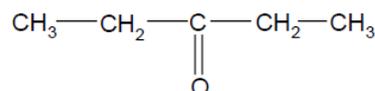
b. L'isomérisation de position

Deux isomères de position ne diffèrent que par la position d'un atome ou groupement d'atomes.

Exemple:



pentan-2-one

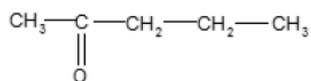


pentan-3-one

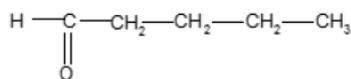
c. Isomérisie de fonction

Les isomères différents par la nature d'une fonction chimique

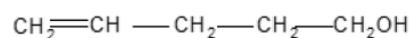
Exemple: $C_5H_{10}O$



pentan-2-one



pentanal

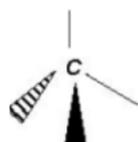


pent-4-èn-1-ol

III. Représentation des molécules dans l'espace

a. Représentation en perspective

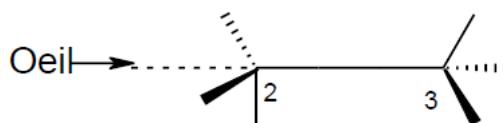
Parmi les 4 liaisons du carbone, deux sont situées dans le plan de la figure (représentées par un trait), une est située vers l'avant (représentée par un triangle plein), et une dernière située vers l'arrière (représenté par un triangle hachuré).



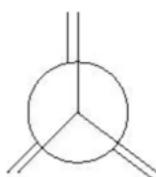
- liaison dans le plan de projection
- ▴ liaison en avant du plan
- ▾ liaison en arrière du plan

b. Représentation de Newman

La molécule est visualisée selon l'axe d'une liaison Carbone – Carbone



Le carbone de devant est représenté par un point et le carbone de derrière par un rond, autrement dit les liaisons du premier carbone partent du centre du cercle, et celle du second partent de l'extérieur du cercle.

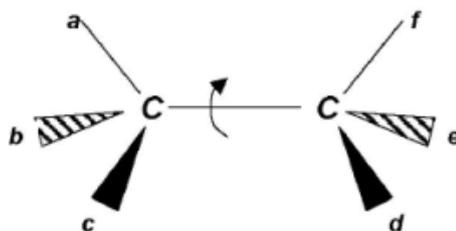


IV. Stéréoisomérisme

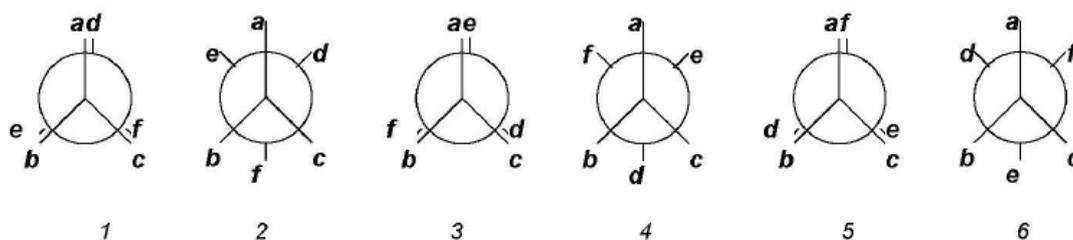
On appelle stéréoisomères, des composés ayant même formule développée plane mais des agencements différents dans l'espace.

a. Notion d'isomères de conformation

Autour d'une liaison simple Carbone - Carbone, il y a libre rotation.



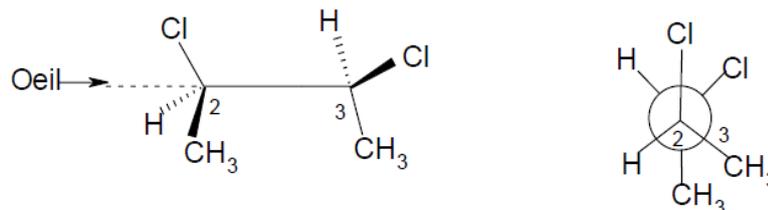
Représentations de Newman



Selon les différentes positions des groupements, on parle de conformations. Ces conformations sont comme des clichés de la molécule à des instants particuliers ; les atomes étant en perpétuelle rotation. Les conformations 1, 3 et 5 sont appelées conformations éclipsées. Les conformations 2, 4 et 6 sont appelées conformations décalées.

Exemple:

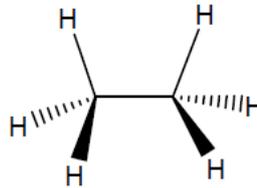
L'observateur du côté de C_2 regarde la molécule suivant l'axe C_2-C_3 .



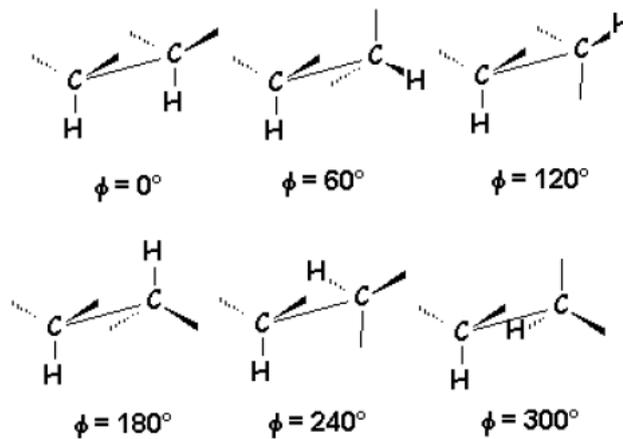
➤ Etude conformationnelle des composés acycliques (éthane, butane)

- Conformations de l'éthane

L'éthane, sous sa conformation éclipsée se présente dans l'espace de la manière suivante :

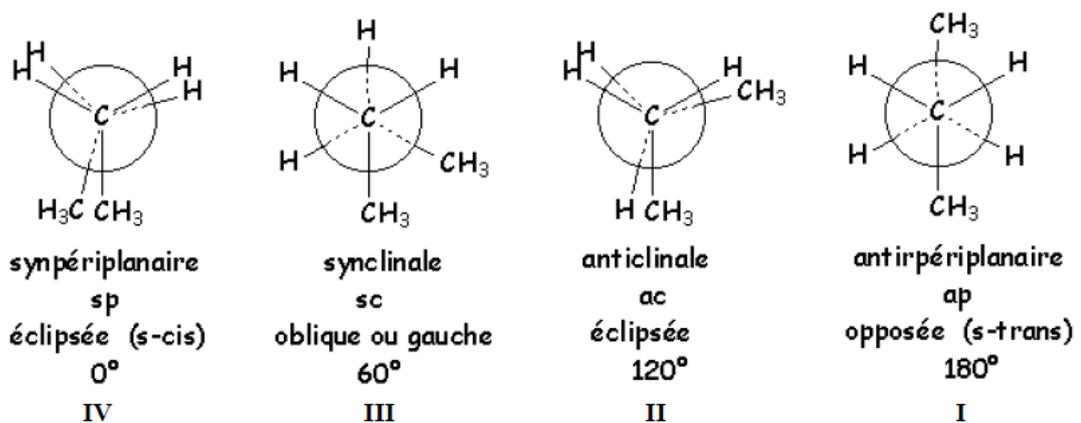


Les conformations ci-après sont obtenues en faisant des rotations de 60° environ, autour de la liaison C-C (phénomène de libre rotation).



- Conformations du butane

Il y a quatre conformations remarquables :

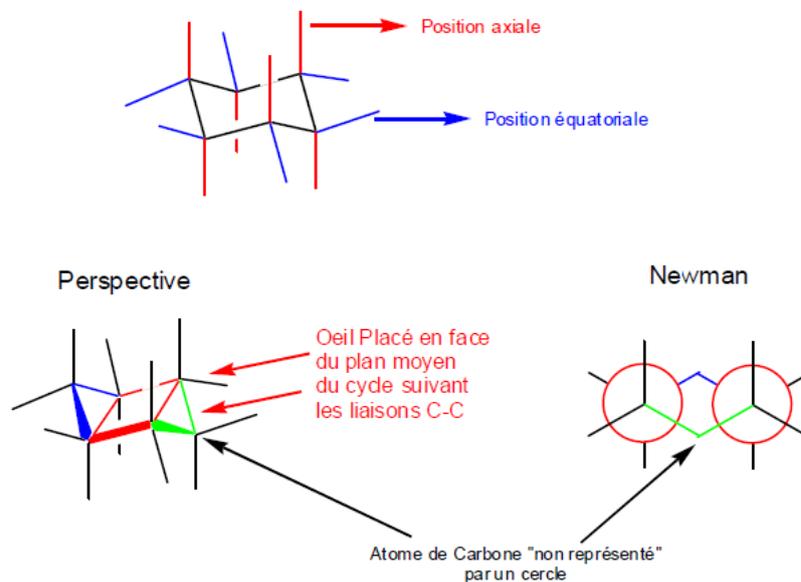


➤ **Etude conformationnelle des composés cycliques (cas du cyclohexane)**

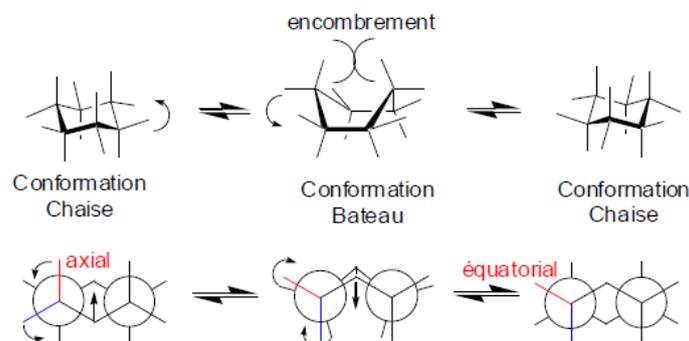
Le cyclohexane existe sous la conformation chaise et la conformation bateau



Il est indispensable de savoir que les hydrogènes qui ont été dessinés verticalement sont les atomes d'hydrogène en position dite **axiale**. Par contre les autres sont en position **équatoriale**.



Il est possible de représenter en Newman le passage d'un cyclohexane en **conformation chaise** à la **conformation bateau** :



Dans la conformation bateau, il existe un **encombrement stérique** entre les deux positions axiales extrêmes. *La conformation bateau est défavorisée (moins stable) par rapport à la conformation chaise.*