



1. Isomérisation

L'isomérisation a été remarquée la première fois en 1827, quand Friedrich Woehler a préparé l'acide isocyanique (H-N=C=O) et a noté que, bien que sa composition élémentaire soit la même que celle de l'acide fulminique (H-CNO , préparé par Justus von Liebig l'année précédente), les propriétés chimiques de ces substances sont radicalement différentes. Cette découverte était en contraste avec les théories de l'époque dans le cadre desquelles l'on pensait que les propriétés d'une substance étaient entièrement déterminées par sa formule brute. Le terme « isomère » (ou plus exactement « corps isomériques ») a été proposé par le chimiste suédois Jöns Jacob Berzelius en 1830.

source : Wikipédia

1.1. Isomères de constitution

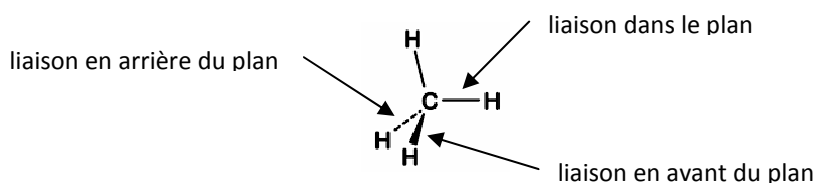
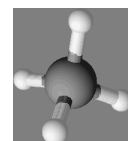
Les molécules ont la même formule brute mais des formules développées différentes. Elles diffèrent donc dans l'enchaînement des atomes (chaîne, place de la fonction, fonctions chimiques différentes).

1.2. Stéréoisomérisation

La stéréochimie s'intéresse à la disposition des atomes d'une molécule dans l'espace : les molécules ont une constitution identique mais l'organisation spatiale des atomes qui les constituent est différente.

2. Représentation des molécules

Les représentations des molécules dans le plan par leurs formules développées ou semi-développées donnent une vision limitée de la représentation spatiale des atomes. Il est parfois nécessaire de représenter les molécules en 3D à l'aide de modèles moléculaires ou de logiciels ou encore en perspective par une **représentation de Cram**.



application : exercice n°3* p294

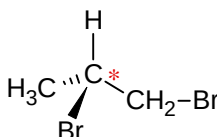
3. Stéréoisomérisation de configuration

2 molécules sont des stéréoisomères de configuration si on ne peut pas passer de l'une à l'autre par une simple rotation autour d'une ou plusieurs liaisons.

3.1. Chiralité et énantiomérisation

Le mot chiralité vient du grec **cheir** qui signifie main.

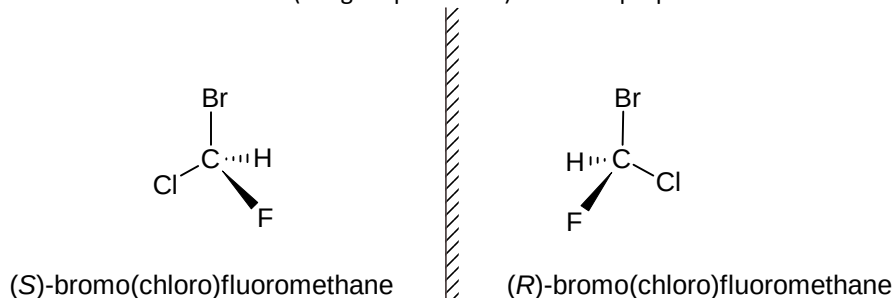
Une **molécule chirale** n'est pas superposable à son image. C'est le cas d'une molécule possédant un atome de carbone **asymétrique**, c'est-à-dire un atome de carbone tétraédrique lié à 4 atomes ou groupes d'atomes différents.



application : exercices n°5* et 6 p294

Une molécule chirale n'est pas superposable à son image spéculaire.

2 molécules images l'une de l'autre dans un miroir (images spéculaires) et non superposables forment un **couple d'énantiomères**.



application : exercices n°7 et 8* p294

Remarque : un mélange équimolaire de 2 énantiomères est appelé **mélange racémique**.

3.2. Diastéréoisomères

Des stéréoisomères de configuration qui ne sont pas énantiomères sont des diastéréoisomères. Des diastéréoisomères sont donc non superposables mais non image l'un de l'autre dans un miroir.

a) Cas de la double liaison C = C

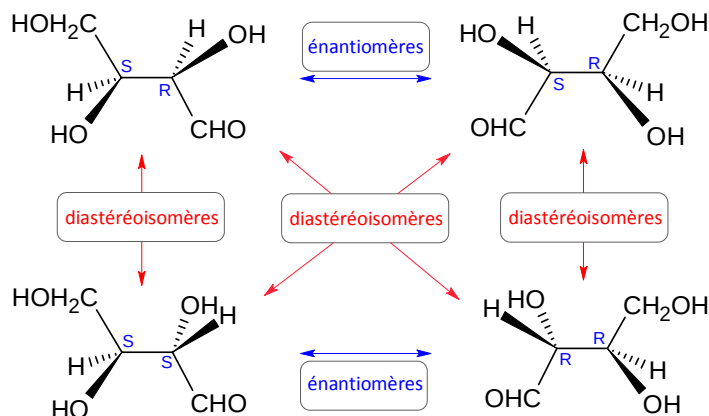
Vu en 1^{ère} : cette isomérisie est due à l'absence de libre rotation autour de la double liaison.



application : exercice n°9 p295

b) Cas des molécules à carbones asymétriques

Les molécules possédant 2 carbones asymétriques, étant non superposables et non images l'une de l'autre dans un miroir sont des diastéréoisomères.



application : exercice n°10* p295

Rq. : une molécule possédant plusieurs "centres chiraux" n'est pas nécessairement chirale.

4. Stéréoisomérisie de conformation

La conformation d'une molécule correspond aux différentes structures spatiales qu'une molécule peut prendre à la suite de rotations autour de simples liaisons.

Cas de l'éthane et du butane (Activité 2 p284 Manipulation n°1 – voir §2.1. p288).



éthane : http://www.ostralo.net/3_animations/swf/conformation.swf - butane : <http://bertrand.kieffer.pagesperso-orange.fr/Animations/butane.swf>

On peut constater que toutes les conformations ne sont pas équivalentes du point de vue énergétique.

Il existe des interactions répulsives entre les doublets des liaisons covalentes d'autant plus intenses que leur distance diminue. On distingue deux conformères particuliers ou 2 conformations de l'éthane particulières :

décalée	–CH les plus éloignés possibles	Energie potentielle la plus basse
éclipsée	–CH les plus proches possibles	Energie potentielle la plus élevée

La rotation est en fait permanente et de l'ordre de 10^{10} tours par seconde !

Il est impossible de séparer des isomères de conformation.

application nécessitant ChemsSketch : exercice n°32 p302

5. Stéréochimie dans la nature

5.1. Chiralité des acides aminés : exercice n°11 p295

5.2. Importance de la chiralité : exercice n°23 p299

5.3. Chimie de la vision : exercice n°30 p301

5.4. Conformations des molécules biologiques : §2.3. p289