



I. Structure des molécules

1) Nomenclature systématique

▪ Intérêt

La chimie organique est la chimie des composés d'origine naturelle ou synthétique qui contiennent l'élément carbone.

Le nom de la molécule doit contenir toutes les informations sur l'organisation des atomes dans la molécule (nombre d'atomes de carbone dans la chaîne carbonée / ramifications / nature, nombre et position des fonctions organiques).

Ces règles permettent d'associer à chaque formule développée un nom qui ne peut appartenir qu'à elle et, inversement d'établir sans ambiguïté, à partir d'un nom, la structure du composé qu'il désigne.

▪ Principales fonctions organiques

Une molécule organique est constituée d'une chaîne carbonée sur laquelle viennent se greffer soit des atomes d'hydrogène soit des groupements d'autres atomes. Chacun de ces groupements permet de déterminer la fonction organique d'une molécule.

Voici les principales fonctions organiques rangées par ordre d'oxydation décroissante soit par **ordre de priorité décroissante** :

Fonction	Structure	Si substituant : Préfixe	Si fct° principale : suffixe	Fonction	Structure	Si substituant : Préfixe	Si fct° principale : suffixe
Acide carboxylique		-	acide -oïque	Acétal		-	-
Acide sulfonique		sulfo-	acide -sulfonique	Hémiacétal		-	-
Ester		R-oxycarbonyl -	-oate d'-yle	Alcool		hydroxy-	-ol
Halogénure d'acyle		Halogéno carbonyl-	halogénure de -oyle	Thiol		sulfanyl-	-thil
Amide		carbamoyl-	-amide	Amine		amino-	-amine
Nitrile		cyano-	-nitrile	Ether oxyde		alkoxy	-
Aldéhyde		formyl-	-al	Sulfure		-	-
Cétone		oxo-	-one	Peroxyde		peroxy-	-
Imine		imino-	imine	Epoxyde		epoxy-	-

Les groupes halogéno- et nitro- sont **toujours** des substituants et sont placés en préfixe ; F, Cl, Br, I, NO₂

▪ Nomenclature des alcanes

Le nom des alcanes linéaires est composé d'un préfixe indiquant le nombre d'atomes de carbone et de la terminaison « ane » indiquant que la molécule appartient à la famille des alcanes.

Méthane	CH ₄	Heptane		Cyclohexane	
Ethane	C ₂ H ₆	Octane		Benzène (phényl)	
Propane	C ₃ H ₈	Nonane		Naphtalène	
Butane		Décane		Pyrrole	
Pentane				Furane	
Hexane				Pyridine	

Pour les alcanes ramifiés, il faut indiquer la position et la nature des groupements alkyles. Le nom d'un groupement alkyle découle de celui de l'alcane de même nombre de carbone : on remplace la terminaison « ane » par « yl » : méthyl, éthyl, propyl, butyl...

ATTENTION, TOUJOURS SUIVRE POINT PAR POINT, DANS L'ORDRE !

1. on repère la chaîne carbonée la plus longue : c'est elle qui donnera son nom à l'alcane
2. on numérote cette chaîne de manière à ce que la ramification porte le plus petit numéro possible
3. on indique la position de la ramification, puis son nom, suivi du nom de l'alcane

S'il y a plusieurs ramifications, on les énumère par ordre alphabétique.

Compléter :

	Nom : 2-méthylbutane
	Nom : 5-éthyl-2,3-diméthyl-octane

▪ Nomenclature des molécules complexes

Le nom systématique des autres molécules découle de celui des alcanes : on enlève le « e » au nom de l'alcane et on ajoute une terminaison qui indique à quelle famille la molécule appartient.

Quand une molécule possède plusieurs fonctions, celle qui donne la terminaison du nom et la numérotation de la chaîne carbonée est la fonction la plus oxydée, on parle de fonction prioritaire.

Les fonctions secondaires sont traitées comme les ramifications : on les indique par un préfixe précédé d'un indice de position.

Hiérarchie d'une molécule :



Méthode universelle IUPAC : A SUIVRE DANS L'ORDRE

1) identifier les fonctions de la molécule :

cétone et amine

2) identifier la fonction principale et les autres deviennent des fonctions secondaires (substituants) :

cétone : principal, amine secondaire

3) placer le nom de la fonction principale en suffixe et des fonctions secondaires en préfixe :

-one et amino-

4) Identifier la chaîne carbonée la plus insaturée puis la plus longue qui porte la fonction principale (Hydrure parent) et la numéroter de façon à ce que la fonction principale ait le numéro le plus petit (devant suffixe).

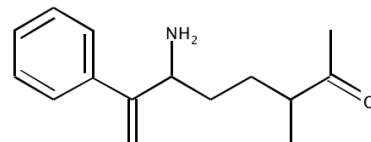
8 carbones, octan-2-one.

5) Placer les insaturations entre l'hydrure parent et le suffixe et les numéroter en faisant en sorte qu'elles aient le numéro le plus petit après la fonction principale.

Oct-7-én-2-one

6) Placer les substituants en préfixes par ordre alphabétique (-ane devient -yl).

6-amino-3-méthyl-7-phényloct-7-én-2-one



	2-hydroxypropanal		2-chloroprop-2-èneimine
	Acide-3-oxobutan-2-oïque		3-méthylpent-3-énoate d'éthyle

2) Représentation des molécules

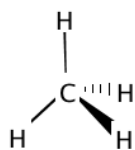
1. Formules de constitution : exemple de l'éthane

La formule brute	ne donne que la composition de la molécule et ne renseigne pas sur l'arrangement des atomes.	C ₂ H ₆ O
La formule développée	fait apparaître toutes les liaisons de la molécule.	
La formule semi développée	ne fait pas apparaître les liaisons simples avec l'hydrogène	CH ₃ — CH ₂ — OH
La formule topologique	ne fait apparaître que les hétéroatomes et symbolise les liaisons carbone-carbone par un trait	

2. Représentation spatiale

Certaines molécules ne diffèrent que par l'arrangement des atomes dans l'espace, il est donc nécessaire de disposer de représentations rendant compte de la structure spatiale des molécules.

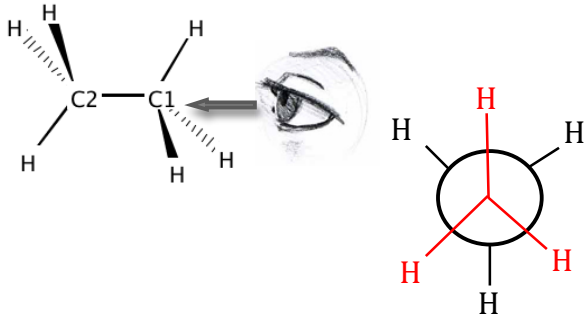
▪ Représentation de Cram



La représentation de Cram du méthane CH₄ est la suivante :

- un trait plein représente une liaison dans le plan de la feuille
- un triangle noir représente une liaison en avant du plan
- un triangle hachuré représente une liaison en arrière du plan

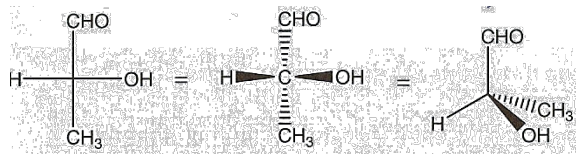
Représentation en projection de Newman :



Pour passer de la représentation de Cram à celle de Newman, on regarde la molécule dans l'axe de la liaison entre deux carbones voisins et on projette dans un plan frontal.

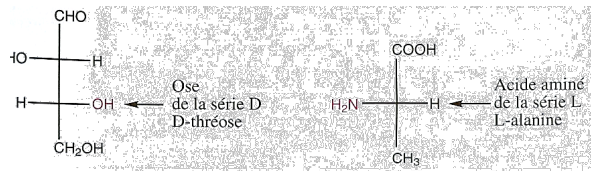
L'atome de devant est représenté par un point, les liaisons sont représentées par des segments issus de ce point. L'atome de derrière est un cercle, les liaisons sont représentées par des segments qui s'arrêtent à la périphérie du cercle.

Représentation de Fisher



C'est une représentation en 2 dimensions, utilisée notamment pour les oses et les acides aminés. La molécule est construite en forme de croix, le carbone central est situé au point d'intersection.

Les lignes horizontales pointent vers l'avant, les lignes verticales vers l'arrière.

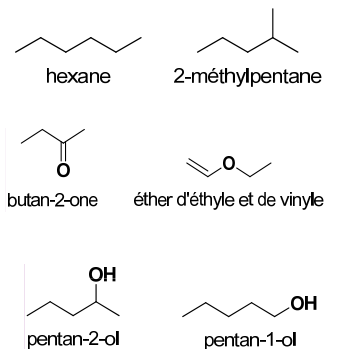
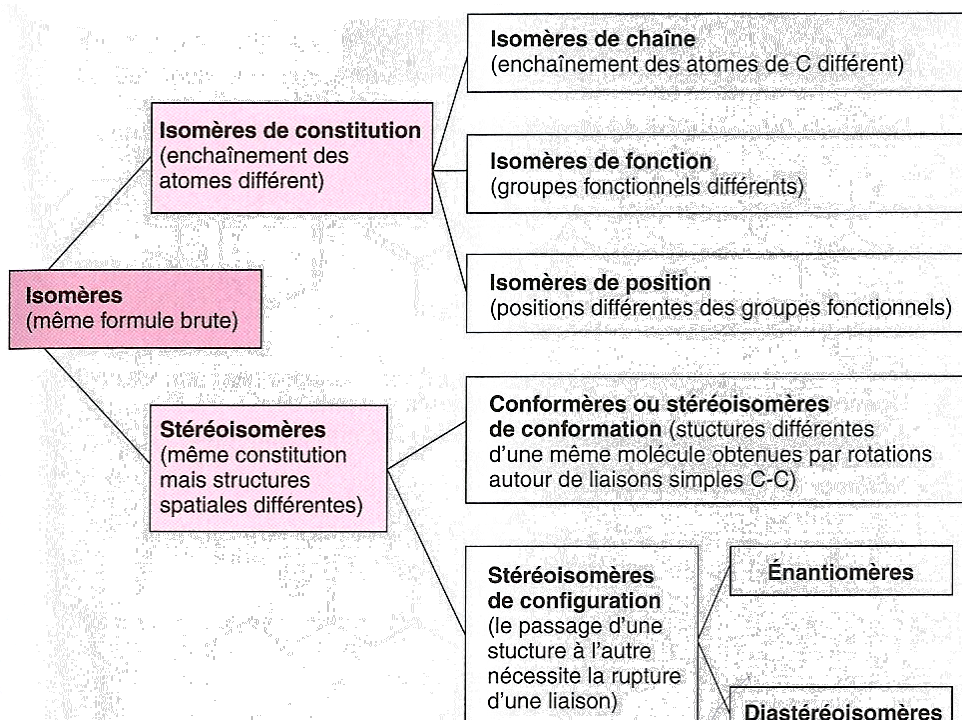


Pour les oses et les acides aminés, on place la chaîne carbonée la plus longue verticalement, la fonction la plus oxydée (principale) vers le haut, on numérote la chaîne carbonée de manière à ce que la fonction la plus oxydée ait le plus petit numéro (donc de haut en bas).

Si le stéréocentre de numéro le plus élevé est représenté en Fisher avec la fonction $-OH$ ou $-NH_2$ vers la gauche, l'ose ou l'acide aminé appartient à la série L, sinon il appartient à la série D.

3. Isomérisation

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



II. Stéréo-isomérie de conformation

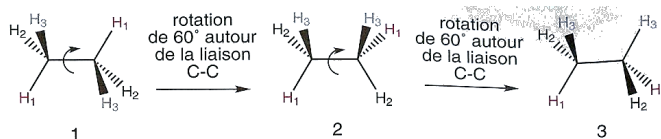
Une liaison simple carbone-carbone est libre de tourner, les substituants liés à ces carbones sont donc susceptibles d'occuper des positions différentes les uns par rapport aux autres. On appelle stéréo-isomérie de conformation la relation existant entre 2 structures se déduisant l'une de l'autre par rotation autour d'une liaison simple.

Le passage d'un conformère à un autre ne nécessite pas la rupture d'une liaison, la barrière d'énergie potentielle à franchir est en général faible. C'est pourquoi, à température ambiante, deux conformères ne sont généralement pas séparables.

1) Conformation des molécules linéaires

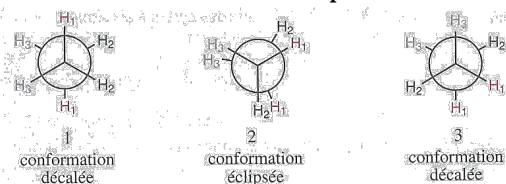
1. Cas de la molécule d'éthane,

Dans la molécule d'éthane, la liaison carbone-carbone est libre de tourner, les deux groupements méthyles peuvent donc occuper une infinité de positions. On dira que l'éthane existe sous forme d'une infinité de conformères.



Puisque pour chaque méthyle, les 3 hydrogènes sont indiscernables, les conformations 1 et 3 sont identiques. En revanche, la position relative des hydrogènes diffère dans la conformation 2.

En représentant ces 3 structures en Newman, on constate que dans la conformation 2, les hydrogènes portés par le premier carbone éclipsent ceux portés par le second carbone : on parle de conformation éclipsée. Dans les conformations 1 et 3, tous les atomes sont en vis-à-vis : on parle de conformation décalée.

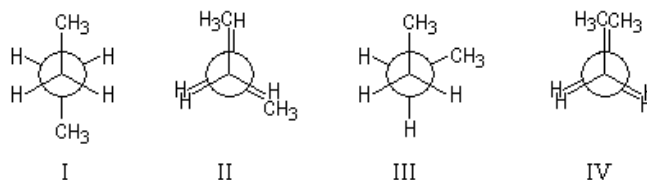
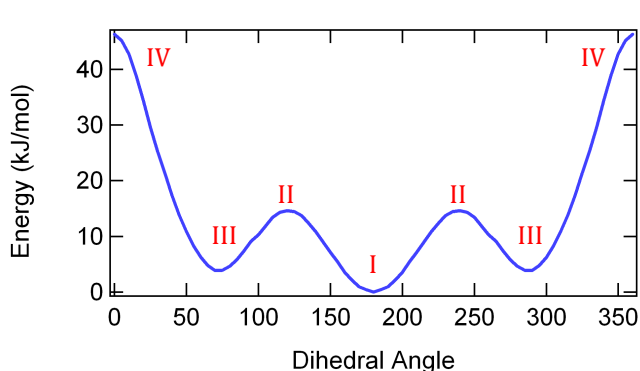


Entre ces 2 conformations extrêmes, existent une infinité de conformations intermédiaires pour lesquelles les hydrogènes portés par le premier carbone sont plus ou moins éloignés de ceux portés par le second.

Les conformations décalées et éclipsées n'ont pas la même énergie potentielle, en raison de l'existence de répulsions. Plus les atomes d'hydrogène sont éloignés, plus la structure est stable.

La conformation décalée est donc la plus stable, la conformation éclipsée la moins stable.

On peut représenter un diagramme donnant l'énergie potentielle en fonction de l'angle α de torsion entre deux hydrogènes choisis arbitrairement sur chacun des atomes de carbone.



I : conformère anti, c'est le plus bas en énergie et un puits d'énergie

II : conformation éclipsée où les forces de répulsion sont maximales

III : conformère décalé gauche

IV : conformation syn: les 2 groupes principaux portés par les carbones sont proches (angle de 0°, l'énergie est maximale)

2. Généralisation

On appelle conformère ou stéréoisomères de conformation, deux structures qui découlent l'une de l'autre par rotation autour d'une liaison simple. La plus ou moins grande stabilité d'une conformation par rapport à une autre dépend des gênes stériques existant entre les différents atomes de la molécule : la conformation est d'autant plus stable que les atomes sont éloignés.

2) Conformations des cycles à six atomes

1. Cas de la molécule de cyclohexane

Le cyclohexane est un alcane cyclique à six atomes de carbone

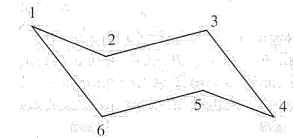


Dans cette molécule, chaque carbone est tétravalent et tend à adopter une géométrie tétraédrique, ce qui n'est pas compatible avec une géométrie plane de la molécule. Du fait des rotations autour des liaisons carbone-carbone, la molécule peut adopter plusieurs conformations dont la plus stable est dite conformation chaise. Il est important de savoir représenter soigneusement une telle conformation.

2. Représentation en perspective du cyclohexane en conformation chaise

■ Représentation de la structure carbonée

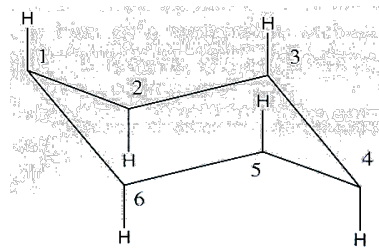
Dans cette conformation, les carbones 2, 3, 5 et 6 sont situés dans un même plan, le carbone 1 est au dessus de ce plan et le carbone 4 en dessous. Pour la représenter, on respecte les règles suivantes :



- chacune des six liaisons carbone-carbone est représentée par un trait plein
- les carbones 5 et 6 sont respectivement représentés en dessous (voire très légèrement à gauche) des carbones 2 et 3, les carbones 2 et 6 sont plus bas que les carbones 3 et 5 :

- les liaisons carbone-carbone sont parallèles deux à deux (C_2-C_3 parallèle à C_5-C_6 , C_3-C_4 parallèle à C_1-C_6 , C_4-C_5 parallèle à C_2-C_1)

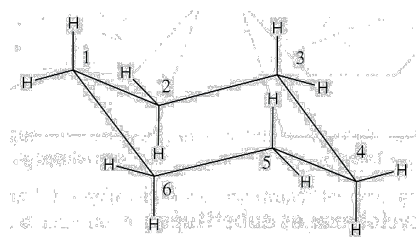
■ Représentations des liaisons axiales



Les liaisons axiales sont représentées verticalement :

Sur les carbones 1, 3, 5 les liaisons axiales pointent vers le haut, sur les carbones 2, 4 et 6 les liaisons axiales pointent vers le bas

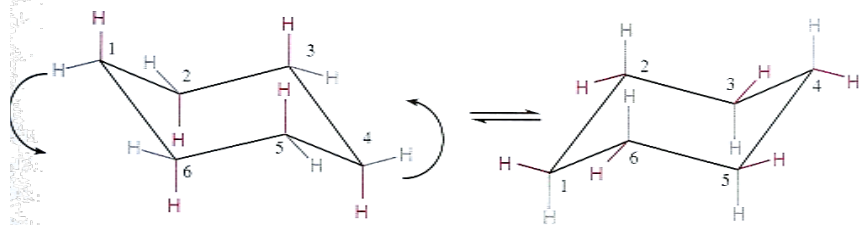
■ Représentation des liaisons équatoriales



Les liaisons équatoriales sont parallèles aux liaisons C-C en β : la liaison équatoriale portée par le carbone 1 est parallèle à la liaison C_2-C_3 (ou C_6-C_5), la liaison équatoriale portée par le carbone 2 est parallèle à la liaison C_4-C_3 (ou C_6-C_1) etc.

Pour chaque carbone, si la liaison axiale est montante, la liaison équatoriale est descendante.

Une autre conformation chaise existe. Le passage d'une chaise à l'autre ou interconversion chaise-chaise se fait par rotation autour des liaisons C-C : le plan C₁-C₂-C₅-C₆ bascule légèrement, le carbone 1 passe en dessous du plan, le carbone 4 au dessus.

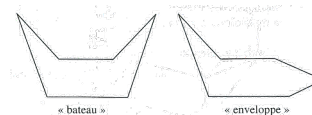


Lors de cette interconversion, on constate que :

- Les liaisons axiales deviennent équatoriales et inversement
- Les hydrogènes qui se trouvaient au dessus du plan restent au dessus.

Comme tous les hydrogènes sont identiques, ces 2 conformations chaise sont indiscernables, elles ont la même énergie potentielle. L'interconversion chaise-chaise se fait en passant par d'autres conformations plus hautes en énergie.

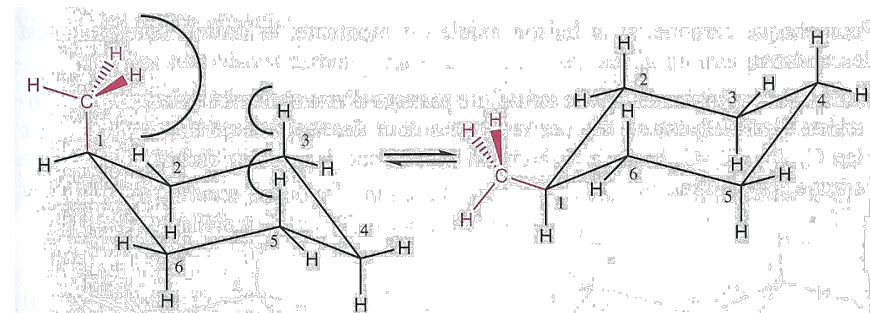
Citons par exemple, la conformation bateau et la conformation enveloppe :



■ Cas des cyclohexanes substitués

Si un ou plusieurs carbones du cycle sont substitués, les 2 conformations chaises ne sont plus nécessairement identiques.

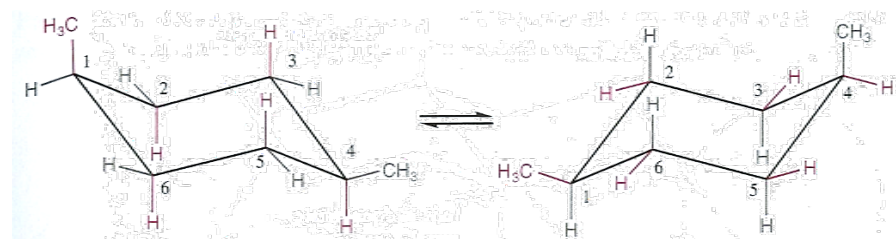
Pour le méthylcyclohexane, les 2 conformations chaise sont les suivantes



Dans la première conformation le groupement méthyle est en position axiale, dans la seconde, il est en position équatoriale. Lorsque le méthyle est en position équatoriale, il est loin du reste de la molécule. En revanche, en position axiale, il est proche des 2 hydrogènes axiaux situés du même côté de la molécule. Il en résulte une répulsion stérique, appelée

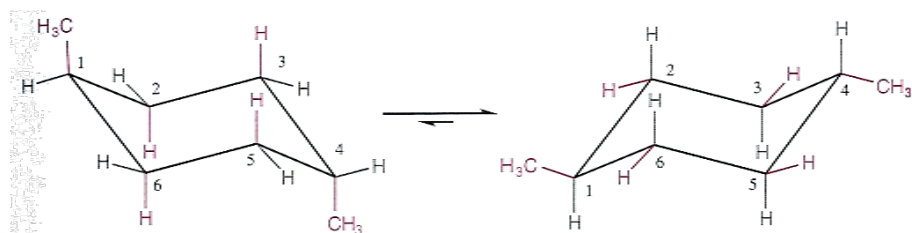
interaction 1,3 diaxiale, conférant à cette conformation une plus grande énergie potentielle. Les 2 conformations sont en équilibre mais le conformère équatorial étant plus stable, il est prépondérant.

Pour les cyclohexanes portant plusieurs substituants, la conformation privilégiée sera celle qui permet au plus grand nombre de substituants ou aux substituants les plus volumineux de se trouver en position équatoriale.



Par exemple, pour le cis-1,4-diméthylcyclohexane (cis : les 2 groupements méthyles sont du même côté du cycle), les 2 conformations sont identiques, donc de même énergie potentielle.

En effet, pour chaque conformation, un groupement méthyle est en position axiale, l'autre en position équatoriale.



En revanche, le trans-1,4-diméthylcyclohexane (trans : les 2 groupements méthyles sont de part et d'autre du cycle) peut exister sous 2 conformations chaise différentes :

La première conformation possède ces 2 groupements méthyles en position axiale, elle est donc bien moins stable que la seconde pour laquelle les 2 groupements sont en position équatoriale.

III. Stéréo-isométrie de configuration

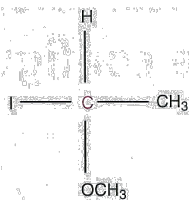
Des stéréoisomères de configuration ont la même formule développée et ne diffèrent que par l'arrangement des atomes dans l'espace. Contrairement aux stéréoisomères de conformation, le passage d'un stéréo-isomère de configuration à un autre nécessite la rupture de liaisons, et donc le franchissement d'une barrière d'énergie potentielle relativement élevée : des stéréoisomères de configuration sont isolables.

1) Classement des substituants

1. Règles séquentielles de Cahn, Ingold, Prelog (CIP)

- règle 1 : la priorité des groupements augmente avec le numéro atomique Z de l'atome du substituant lié au carbone central.

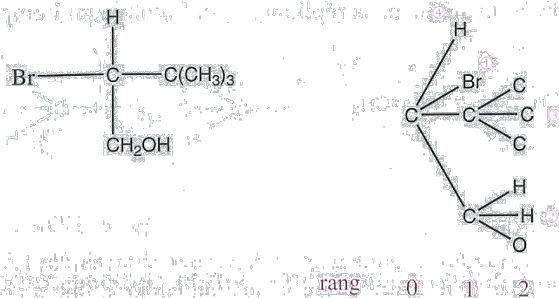
Exemple :



1	IA																										0
1	H																	He									
2	Li	Be															B	C	N	O	F	Ne					
3	Na	Mg	IIIB										IIB				VIIA		VIA		VA		IIIA		Ar		
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr									
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe									
6	Cs	Ba	*La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn									
7	Fr	Ra	+Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo									

*Lanthanide	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
+Actinide	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

- règle 3 : il suffit d'un atome de plus grand numéro atomique pour que le groupement soit prioritaire.

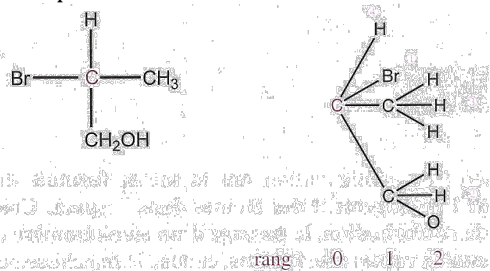


Au rang 1, on peut dire que -Br est le groupement prioritaire et que -H est le plus petit. Ensuite, on a à comparer -CH₂OH et -C(CH₃)₃. La présence de l'atome d'oxygène de numéro atomique 8 rend le groupement -CH₂OH prioritaire malgré les 3 atomes de carbones portés par le carbone de groupement -C(CH₃)₃.



- règle 2 : si l'atome central est lié à 2 atomes identiques, on regarde les substituants au rang suivant

Exemple

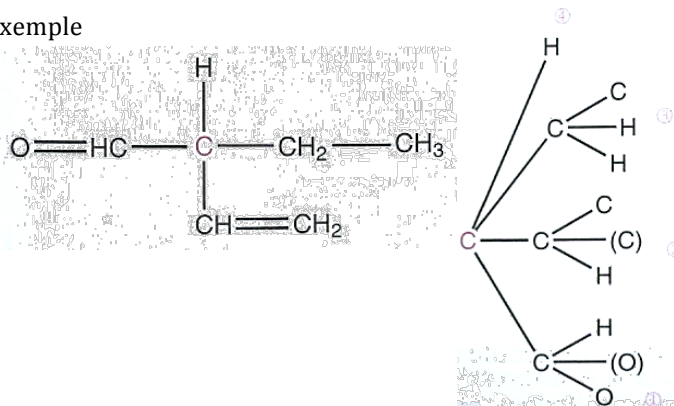


Au rang 1, on peut dire que -Br est le groupement prioritaire et que -H est le plus petit. Pour comparer -CH₃ et -CH₂OH tous deux liés au carbone central par un atome de carbone, il faut regarder le rang 2 : le carbone de -CH₃ est lié à 3H, le carbone de -CH₂OH est lié à 2H et 1O, -CH₂OH est prioritaire sur -CH₃.

Attention, on ne va au rang 2 que s'il y a indétermination au rang 1 : le groupement -Cl est prioritaire sur le groupement -CH₂Br. Même si Br a un numéro atomique supérieur à celui de Cl, au rang 1, le groupement -CH₂Br est lié au carbone central par un atome de carbone qui n'est pas prioritaire face à Cl.

- règle 4 : cas des liaisons multiples : une liaison multiple avec un atome est considérée comme autant de liaisons simples avec cet atome par exemple, un carbone doublement lié à un oxygène sera considéré comme s'il était lié par deux liaisons simples à l'oxygène.

Exemple

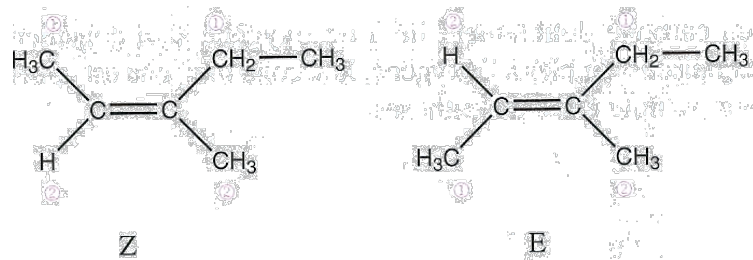


2. Applications

• Configuration Z/E autour d'une double liaison carbone-carbone

Les rotations autour d'une double liaison carbone sont impossibles, la position des substituants des deux carbones doublement liés est donc fixe.

Dans le cas de carbones portant deux substituants différents, il en résulte deux géométries.



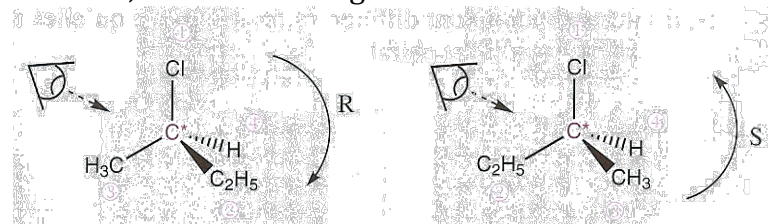
Pour distinguer ces deux molécules, on classe les 2 substituants portés par chaque carbone selon les règles CIP. Si les deux groupements prioritaires sont du même côté, la molécule est nommée Z (*zusammen*, en allemand « ensemble »).

Si les deux groupements prioritaires sont de part et d'autre de la double liaison, la molécule est nommée E (*entgegen*, en allemand « opposé »).

• Configuration absolue d'un carbone asymétrique

Un carbone asymétrique est un carbone tétragonal lié à quatre substituants différents, les substituants peuvent alors s'arranger de deux manières différentes.

Une molécule possédant un et un seul carbone asymétrique existe sous une forme de 2 structures. Pour les nommer, on utilise les règles suivantes :



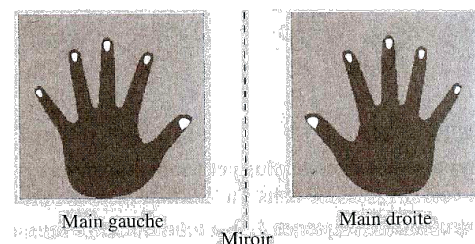
est de configuration R (*rectus*), sinon, elle est S (*sinister*).

- on numérote les 4 substituants du carbone asymétrique en utilisant les règles de CIP
- on regarde la molécule selon l'axe C*-4, le petit substituant derrière
- si la séquence 1, 2, 3 est vue dans le sens des aiguilles d'une montre, le carbone asymétrique

2) Relation d'énantiomérie

1. Notion de chiralité

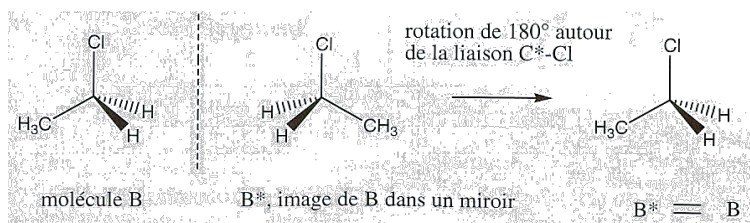
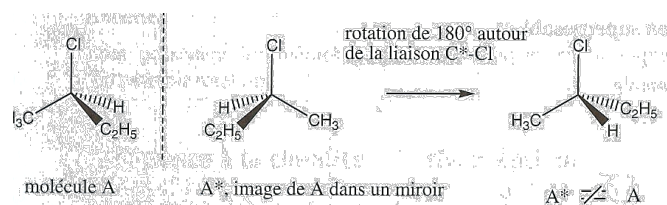
La chiralité est la propriété d'un objet de ne pas être superposable à son image dans un miroir. Le mot chiralité vient du grec *cheir* qui signifie main. En effet, si on place devant un miroir sa main droite, ce que l'on observe dans le miroir, c'est une main gauche, autrement dit l'image dans un miroir de la main droite est la main gauche et les deux mains, droite et gauche, sont différentes (on peut dire qu'elles ne sont pas superposables). La main est un objet chiral.



De la même manière, une chaussure est un objet chiral (l'image de la chaussure droite est la chaussure gauche et les deux chaussures sont différentes) mais une chaussette est en général un objet achiral !!

Donc, une molécule chirale est une molécule non superposable à son image dans un miroir plan. Une molécule chirale ne peut posséder ni plan ni axe de symétrie (l'absence de plan ou d'axe de symétrie est une condition à la chiralité).

Exemples :



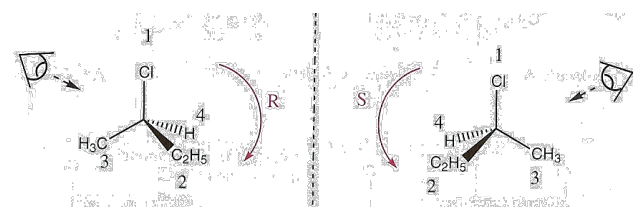
A et A* (son image dans un miroir) sont deux structures différentes, on dira qu'elles sont non superposables. A est une molécule chirale (et par conséquent A* aussi).

B et B* sont en revanche identiques, B est une molécule achirale. On aurait pu prévoir ce résultat, en effet, le plan passant par le carbone asymétrique, l'atome de chlore et le groupement -CH₃ est un plan de symétrie pour la molécule, B ne peut donc pas être chirale.

Attention, la présence de carbones asymétriques n'est ni une condition nécessaire, ni une condition suffisante à la chiralité : il existe des molécules chirales ne possédant pas de carbone asymétrique et des molécules possédant plusieurs carbones asymétriques et pourtant achirales. En revanche une molécule possédant un et un seul carbone asymétrique est nécessairement chirale.

Les molécules chirales existent sous forme deux énantiomères.

Deux énantiomères sont deux molécules images l'une de l'autre dans un miroir et non superposables.

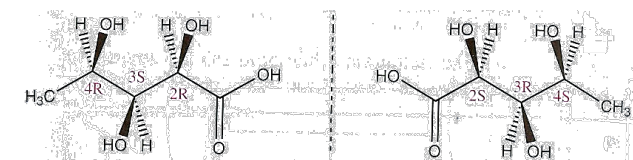


Les deux molécules sont images l'une de l'autre dans un miroir plan et non superposables, ce sont deux énantiomères.

L'énantiomère du (2R)-2-chlorobutane est le (2S)-2-chlorobutane.

Pour une molécule chirale possédant plusieurs carbones asymétriques, on passe d'un énantiomère à l'autre, en changeant

la configuration absolue de TOUS les centres asymétriques.



Exemple

Une molécule portant plusieurs carbones asymétriques peut être ACHIRALE, on parle de composé méso.

L'énantiomère de l'acide (2R, 3S, 4R)-2,3,4-trihydroxypentanoïque est l'acide (2S, 3R, 4S)-2,3,4-trihydroxypentanoïque.

Pour revenir à l'exemple de la main, c'est un objet chirale, car elles sont non superposables. Et la main gauche et la main droite forment un couple d'énantiomère (l'énantiomère de la main droite est la main gauche).

Deux énantiomères possèdent les mêmes propriétés physiques et chimiques à l'exception de leur pouvoir rotatoire.

2. Une conséquence à la chiralité : l'activité optique

L'activité optique est une propriété physique de certaines molécules.

Une molécule optiquement active fait tourner le plan de la polarisation de la lumière polarisée rectilignement.

Attention, il ne faut surtout pas dire qu'une substance optiquement active dévie la lumière polarisée, c'est une erreur très fréquente. Ce n'est pas le rayon lumineux qui est dévié, il ne change pas de trajectoire, c'est le plan de polarisation qui tourne. (cette notion sera revue et détaillée dans le cours de biochimie).

Lorsque la lumière polarisée rectilignement traverse la cuve de longueur l contenant la molécule chirale en solution dans un solvant achiral, le plan de polarisation est dévié d'un angle α appelé pouvoir rotatoire.

La valeur de α est donnée par la loi de Biot.

Une substance qui dévie le plan de polarisation vers la droite quand on regarde en direction de la source (par convention $\alpha > 0$) est dite dextrogyre, une substance qui dévie le plan de polarisation vers la gauche ($\alpha < 0$) est dite lévogyre.

La chiralité est une condition nécessaire et suffisante à l'activité optique autrement dit : une molécule est optiquement active si et seulement si elle est chirale.

Le pouvoir rotatoire spécifique est une grandeur caractéristique de la substance, il dépend de la température et de la longueur d'onde de la lumière utilisée.

Deux énantiomères ont des pouvoirs rotatoires spécifiques opposés.

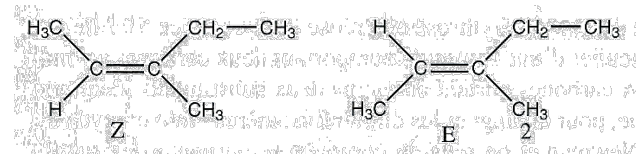
Un mélange racémique est un mélange équimolaire de deux énantiomères un tel mélange est optiquement inactif.

Attention il n'existe aucune relation entre le signe du pouvoir rotatoire et la configuration absolue du ou des éventuels carbones asymétriques de la molécule ou la série en Fisher.

3) Relation de diastéréoisomérisation

Deux diastéréoisomères sont deux stéréoisomères de configuration qui ne sont pas énantiomères. Deux diastéréoisomères ont des propriétés chimiques, physiques et optiques différentes. Ils peuvent être séparés par distillation, cristallisation, chromatographie, contrairement à deux énantiomères.

1. Diastéréoisomérisation Z/E

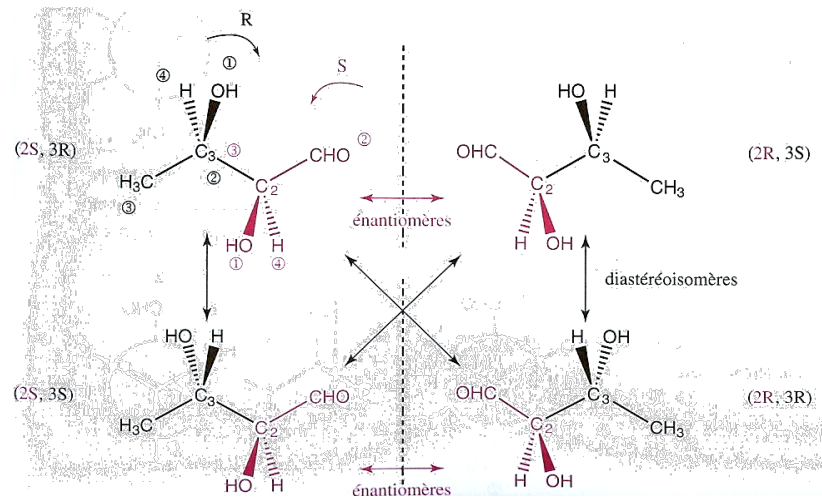


Les deux alcènes Z et E ont la même formule semi-développée mais des structures spatiales différentes, ce sont des stéréoisomères. Pour passer d'une structure à l'autre, il faut rompre la double liaison, ce sont des stéréoisomères de configuration. Ils ne sont pas images l'un de l'autre dans un miroir, ce ne sont pas des énantiomères, il s'agit donc de diastéréoisomères.

2. Cas des molécules possédant plusieurs carbones asymétriques

Une molécule possédant n carbones asymétriques peut présenter jusqu'à 2^n stéréoisomères de configuration puisque chaque carbone asymétrique peut être de configuration R ou S.

Une molécule possédant deux carbones asymétriques peut donc exister sous forme de 4 stéréoisomères de configuration.

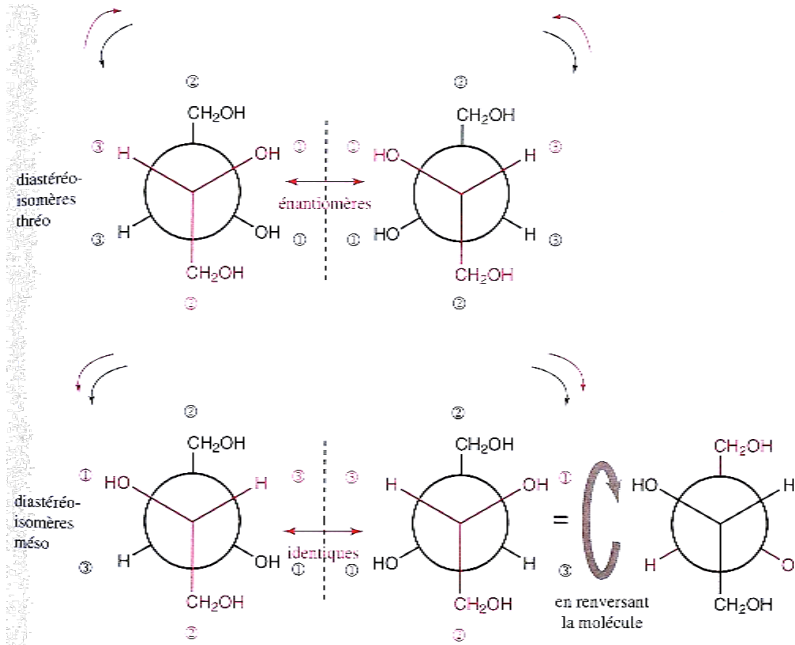


Prenons l'exemple du 2, 3, 4-trihydroxybutanal. La molécule existe sous forme de deux couples d'énantiomères (couple RR/SS et couple RS/SR).

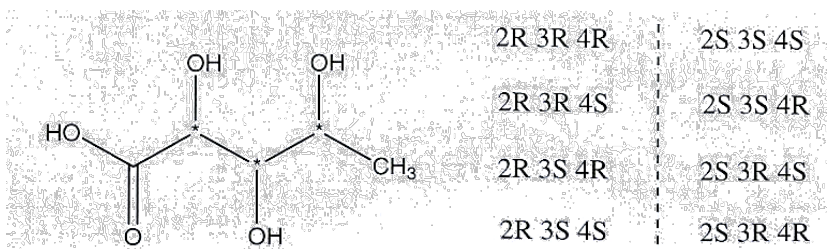
Entre deux structures non énantiomères, il existe une relation de diastéréoisoméris.

Attention, quand les deux carbones asymétriques sont liés à trois substituants identiques, il n'y a que 3 stéréoisomères de configuration.

L'un d'entre eux possède en effet un plan de symétrie, il est achiral et donc identique à son image (composé méso).



Pour une molécule possédant trois carbones asymétriques, il existe sous forme de 2^3 soit 8 stéréoisomères de configuration. Par exemple, pour l'acide 2,3,4-trihydroxypentanoïque, on a 4 paires d'énantiomères, entre toutes les autres structures, il existe une relation de diastéréoisoméris.



Si 2 stéréoisomères de configuration possèdent toutes leurs configurations absolues différentes ce sont des énantiomères. Si au moins une configuration est identique ce sont diastéréoisomères.