



Notions de chimie organique

Définition chimie organique –
Stéréochimie - Isomérisation

LEFEBVRE Maximilien
Interne en Pharmacie hospitalière

CH de Saint-Quentin
17/10/2014



Définition : chimie organique

- La chimie organique est la chimie des **composés carbonés**, naturels ou synthétiques.
- La recherche et le développement de procédés de synthèse innovants permettant d'obtenir de nouvelles molécules organiques.
- Leurs multiples applications ont donné à la chimie organique une importance industrielle et économique considérable (chimie fine, pharmacie, biotechnologie, catalyse...).

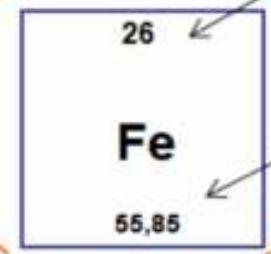
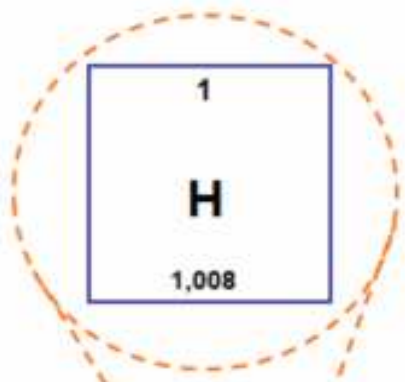
Tableau périodique des éléments

Ou classification de Mendeleïev

>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	VIII B	VIII B	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
V																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	* Lanthanides	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	** Actinides	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo

* Lanthanides	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
** Actinides	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Métalloïdes	Non-métaux	Halogènes	Gaz nobles
Métaux alcalins	Métaux alcalino-terreux	Métaux de transition	Métaux pauvres
	Lanthanides	Actinides	



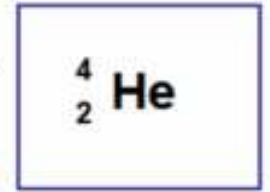
Nombre atomique (Z) est égal au nombre de protons, soit 26 pour le fer

Masse atomique relative

1 H 1,008	2 He 4,00																																														
3 Li 6,94	4 Be 9,01															5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18																										
11 Na 22,99	12 Mg 24,31															13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95																										
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,64	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80																														
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29																														
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 La	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)																														
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (271)	107 Bh (272)	108 Hs (277)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (288)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (292)	117 Uus (293)	118 Uuo (294)																														
<table border="1"> <tr> <td>57 La 138,91</td> <td>58 Ce 140,12</td> <td>59 Pr 140,91</td> <td>60 Nd 144,24</td> <td>61 Pm (145)</td> <td>62 Sm 150,36</td> <td>63 Eu 151,96</td> <td>64 Gd 157,25</td> <td>65 Tb 158,93</td> <td>66 Dy 162,50</td> <td>67 Ho 164,93</td> <td>68 Er 167,26</td> <td>69 Tm 168,93</td> <td>70 Yb 173,05</td> <td>71 Lu 174,97</td> </tr> <tr> <td>89 Ac (227)</td> <td>90 Th 232,04</td> <td>91 Pa 231,04</td> <td>92 U 238,03</td> <td>93 Np (237)</td> <td>94 Pu (244)</td> <td>95 Am (243)</td> <td>96 Cm (247)</td> <td>97 Bk (247)</td> <td>98 Cf (251)</td> <td>99 Es (252)</td> <td>100 Fm (257)</td> <td>101 Md (258)</td> <td>102 No (259)</td> <td>103 Lr (262)</td> </tr> </table>																		57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97																																	
89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)																																	

© Je comprends.. Enfin! 2010

On trouve aussi souvent cette notation qui est plus précise.
 Le chiffre du haut représente le nombre total de nucléons (protons + neutrons).
 Le chiffre du bas est le nombre de protons.
 La différence entre les deux chiffres permettant de trouver le nombre de neutrons


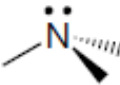

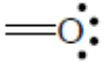
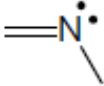
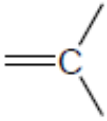
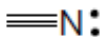
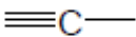




Liaison des éléments.

- La **valence** d'un élément chimique est le nombre maximal de liaisons qu'il peut former avec d'autres éléments.
- Dans une molécule, la valence d'un atome est le nombre de liaisons covalentes que cet atome a formé.
- Un élément *univalent* est ainsi un élément chimique qui formera des molécules en se liant une seule fois ;
- *a contrario*, les éléments bivalents, trivalents ou tétravalents s'associeront avec respectivement deux, trois ou quatre atomes d'un élément *univalent*,
- comme dans le méthane (CH_4) où le carbone, à valence quadruple, est lié à quatre hydrogènes.

Liaison des éléments.

					Environnements
Liaisons simples	H—				Tétraédrique
Liaisons doubles					Trigonal
Liaisons triples					Linéaire








Nomenclature des molécules

- Le nom attribué à une molécule se construit par la réunion d'éléments traduisant chacune de ses particularités.
- On établit d'abord le **nom de la chaîne carbonée la plus longue.**
- On ajoute ensuite les **préfixes** et **suffixes**, les **indices numériques**, indiquants la nature et la position des atomes ou groupes particuliers (principales fonctions chimiques).

Nomenclature des molécules

Nom des 6 premiers alcanes :

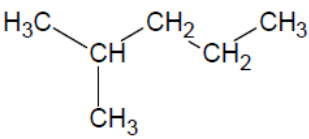
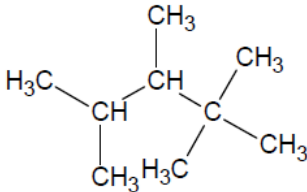
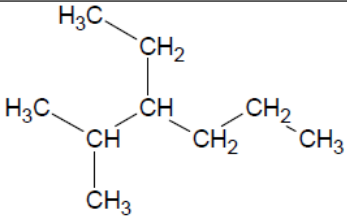
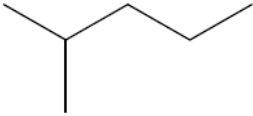
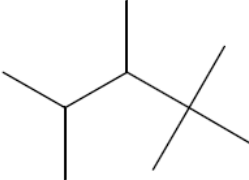
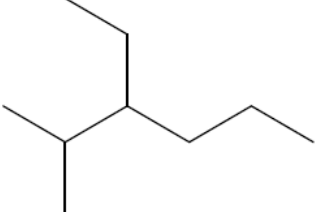
Nombre d'atome de carbone	Nom de l'alcane	Formule brute de l'alcane	Formule semi développée et topologique de l'alcane
1	Méthane	CH ₄	CH ₄
2	Éthane	C ₂ H ₆	CH ₃ – CH ₃ 
3	Propane	C ₃ H ₈	CH ₃ – CH ₂ – CH ₃ 
4	Butane	C ₄ H ₁₀	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ 
5	Pentane	C ₅ H ₁₂	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ 
6	Hexane	C ₆ H ₁₄	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ 

Groupe	Nom usuel du groupe	Nom systématique	
		Groupe	Substituant
CH ₃ –		Méthyle	Méthyl-
CH ₃ – CH ₂ –		Éthyle	Éthyl-
CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ –		Propyle	Propyl-
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	isopropyle	1-méthyléthyle	1-méthyléthyl-

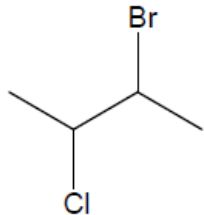
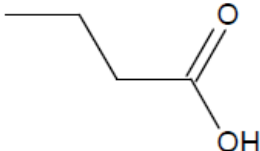
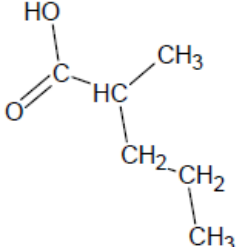
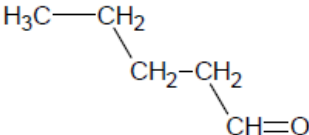
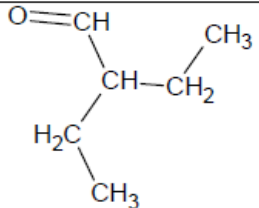
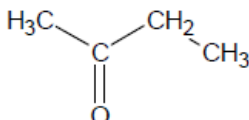
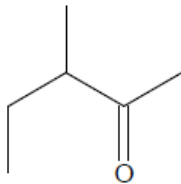
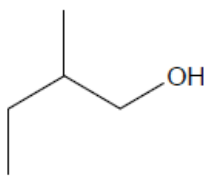
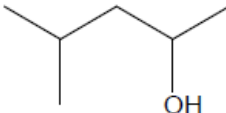
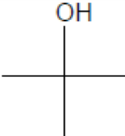
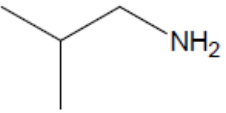
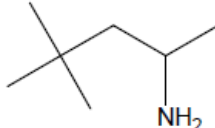
Principales fonctions chimiques

ordre	fonction chimique	formule *	suffixe	préfixe	valence
1	acide carboxylique	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	ique ou oïque	carboxy	fonctions trivalentes
2	anhydride d'acide	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{R}_2 \end{array}$	anhydride ...ique		
3	ester	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{O}-\text{R}_2 \quad (\text{R}_2 \neq \text{H}) \end{array}$	alkyl... oate	alkyloxy carbonyl	
4	halogénure d'acide	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{X} \end{array}$	Halogén. oyle	halogéno formyl	
5	amide	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	amide	Amino formyl	
6	nitrile	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N} \quad (\text{R} \neq \text{H})$	Nitrile	cyano	
7	aldéhyde	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	al	formyl	fonctions bivalentes
8	cétone	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{R}_2 \quad (\text{R}_1 \text{ et } \text{R}_2 \neq \text{H}) \end{array}$	one	oxo	
9	alcool	$\begin{array}{c} \text{R}_2 \\ \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{R}_3 \end{array}$	ol	hydroxy	fonctions mono- valentes
10	amine	$\begin{array}{c} \text{R}_1 \\ \\ \text{R}_2-\text{N}-\text{R}_3 \end{array}$	amine	amino	
11	éther oxyde	$\text{R}_1-\text{O}-\text{R}_2 \quad (\text{R}_1 \text{ et } \text{R}_2 \neq \text{H})$	-	oxa	
12	composés halogénés	$\text{R}-\text{X} \quad (\text{R} \neq \text{H})$	-	halo	

Nomenclature des molécules: quelques exemples

		
		
2-méthylpentane	2,2,3,4-tétraméthylpentane	3-éthyl-2-méthylhexane

Nomenclature des molécules: quelques exemples

				
Nom	2-bromo-3-chlorobutane	Acide butanoïque	Acide 2-méthylpentanoïque	pentanal
				
Nom	2-éthylbutanal	Butan-2 one butanone	3-méthylpentan-2-one	2-méthylbutan-1-ol
				
Nom	4-méthylpentan-2-ol	2-méthylpropan-2-ol	2-méthylpropylamine 2-méthylpropan-1-amine	1,3,3-triméthylbutylamine 4,4-diméthylpentan-2-amine

Structure des molécules

I. Représentation des molécules

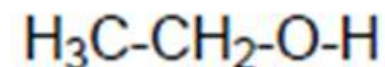
A. La formule brute :

- Elle indique la nature et le nombre des atomes qui constituent la molécule. L'éthanol a pour formule brute C₂H₆O : la molécule d'éthanol contient 2 atomes de carbone, 6 atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène.



B. La formule semi développée :

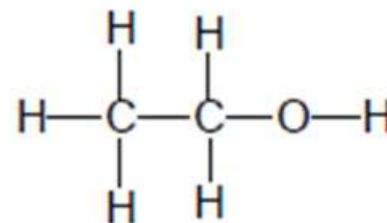
- La formule semi-développée d'une molécule représente cette molécule en montrant la nature des liaisons entre les différents groupements qui composent la molécule. C'est le mode de représentation le plus utilisé, car c'est celui qui permet de déduire le maximum d'informations (géométrie, réactivité...) en un minimum de temps.



Structure des molécules

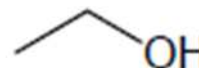
C. La formule développée :

- Les formules développées représentent toutes les liaisons dans la molécule. Cette notation lourde n'a d'autre intérêt que pédagogique.



D. La formule topologique :

- Représentation moléculaire simplifiée utilisée en chimie organique, elle fait abstraction de la représentation des atomes d'hydrogène et de carbone pour ne montrer que la structure squelette.



Structure des molécules

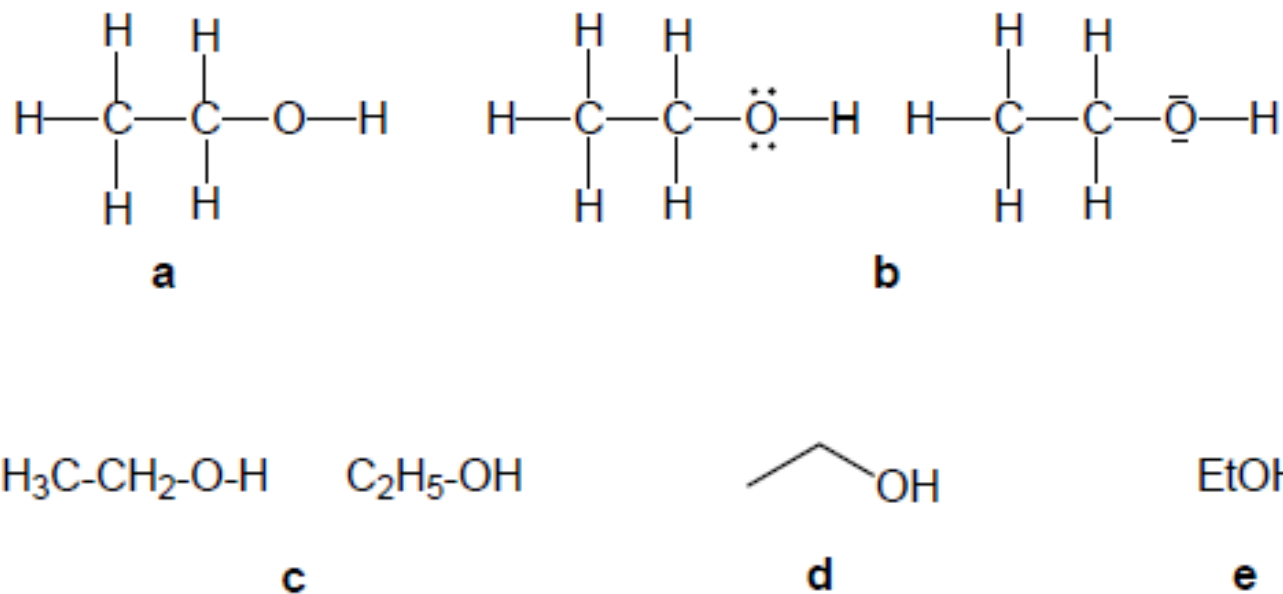


FIG. 2.1 – Formules de constitution de l'éthanol. a : Formule développée plane ; b : Formules (ou représentations) de Lewis. Les doublets non liants sont représentés par une paire de points ou un tiret ; c : Formules semi-développées ; d : Formule topologique ; e : Formule compacte où Et = éthyle (éth traduit la présence de 2 atomes de carbone dans la chaîne alkyle).

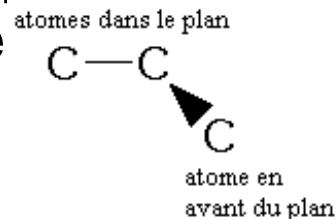
Structure des molécules

E. Représentation de Cram :

- La représentation de Cram exprime fidèlement la géométrie moléculaire ; elle fait en effet apparaître explicitement les atomes et les liaisons de la molécule en respectant les angles des liaisons. Elle fait apparaître les liaisons en perspective.

- Une liaison, entre 2 atomes dans le plan de la feuille, est représentée par un trait plein :
$$\text{C} - \text{C}$$

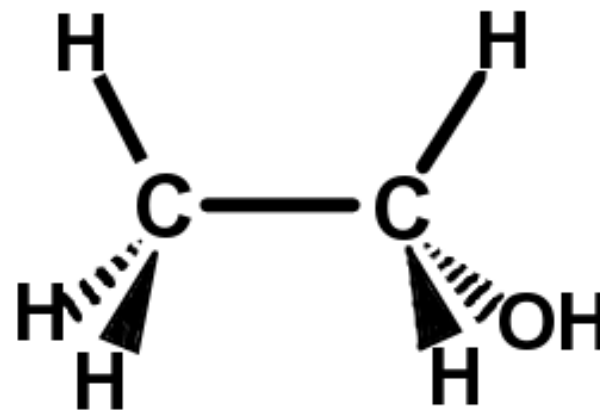
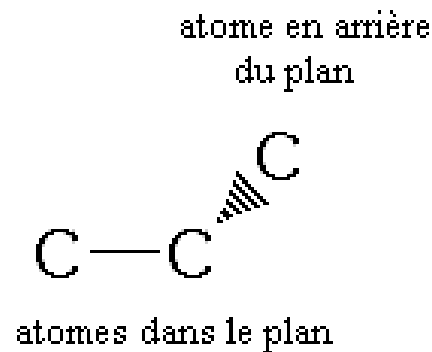
- Une liaison, entre un atome dans le plan et un atome en avant de la feuille, est représentée par un trait gras ou un triangle plein, la pointe étant du côté de l'atome dans le plan, la base du côté de l'autre atome



Structure des molécules

E. Représentation de cram (suite)

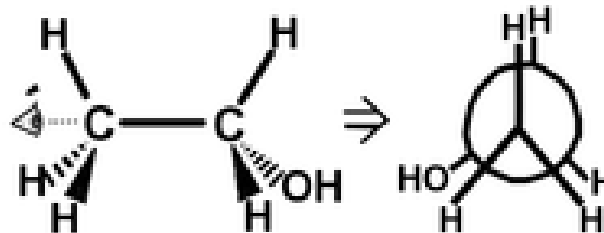
- Une liaison, entre un atome dans le plan et un atome en arrière du plan, est représentée par un trait en pointillé ou un triangle hachuré dont la pointe est du côté de l'atome dans le plan, la base du côté de l'autre atome :



Structure des molécules

F. Représentation de Newman ou projection de Newman :

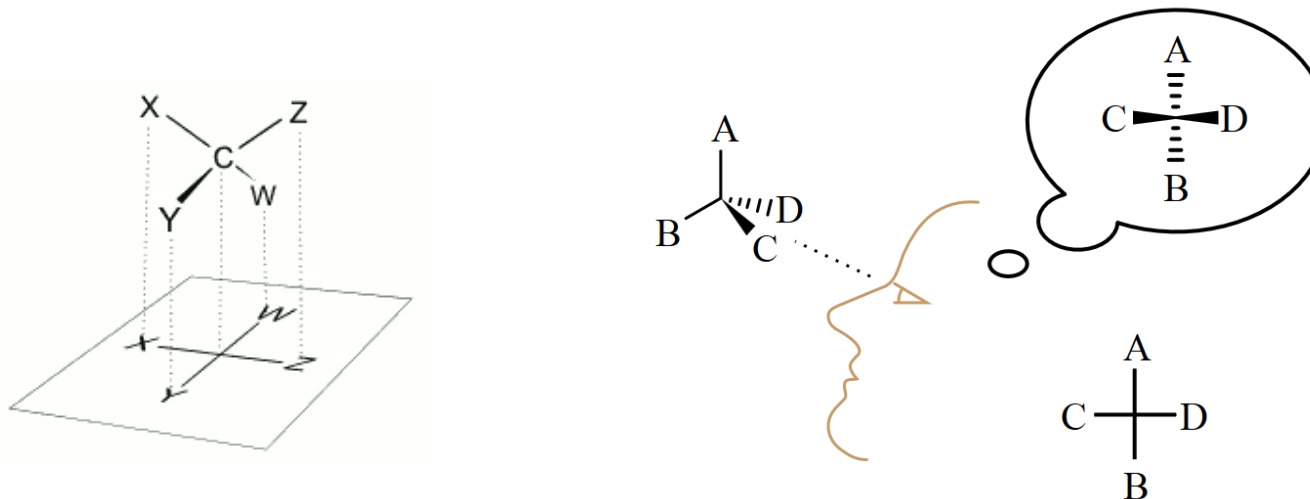
- La projection de Newman d'un composé organique est sa représentation sur papier permettant d'étudier ses différentes conformations (on passe d'un conformère à un autre par rotation autour d'une liaison simple carbone-carbone) d'un composé organique. Cette projection est généralement utilisée uniquement avec des atomes de carbone tétravalents (liés à quatre autres atomes).
- Pour représenter une molécule dans une projection de Newman, il faut regarder la molécule dans l'axe d'une liaison simple carbone-carbone : on ne représente pas ces deux carbones dans une projection de Newman, mais les liaisons au reste de la molécule



Structure des molécules

G. Représentation de Fischer :

- La projection de Fischer est une représentation plane d'une molécule organique tridimensionnelle, particulièrement utilisée en chimie organique et en biochimie (notamment pour l'étude des sucres).
- Toutes les liaisons chimiques sont représentées comme des lignes horizontales ou verticales, les lignes horizontales représentent des liaisons situées au-dessus du plan de projection tandis que les lignes verticales représentent les liaisons situées au-dessous du plan de projection¹. La chaîne carbonée principale se situe sur la ligne verticale. L'orientation de la chaîne carbonée est telle que le carbone le plus oxydé est placé dans la moitié supérieure.





Isomérisation

- On définit les isomères comme des espèces chimiques différentes mais de même formule brute.
- La notion d'isomérisation est essentielle en chimie :
 - En effet, les **propriétés physico-chimiques** des molécules dépendent non seulement des atomes qui les constituent, mais encore des liaisons qui les unissent.
 - Les propriétés des isomères diffèrent à des degrés dépendant de la nature de l'isomérisation.



Isomérisation

- Il existe plusieurs types d'isomérisation
 - Isomérisation plane : les molécules ont des formules semi-développées différentes.
 - Isomérisation de constitution :
 - Isomérisation de fonction
 - Isomérisation de position
 - Isomérisation de squelette
 - Stéréoisomérisation :
 - Enantiomères = isomérisation optique
 - Diastéréoisomères
 - Isomérisation cis/trans
 - Isomérisation Z/E

Isomérisie plane

Isomérisie de constitution

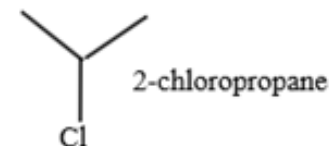
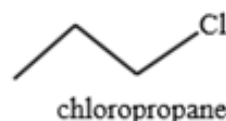
A. Isomérisie de fonction :

- Les fonctions portées par le squelette diffèrent. Ce sont les isomères dont les propriétés physiques et chimiques diffèrent le plus.

C_2H_6O correspond à CH_3-CH_2OH (fonction alcool)
et à $H_3C-O-CH_3$ (fonction éther).

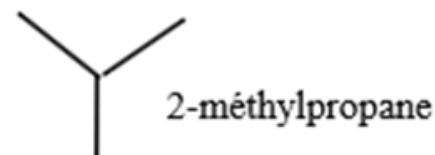
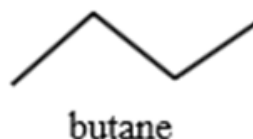
B. Isomérisie de position :

- Les fonctions et squelette sont identiques ; seules les positions d'introduction des fonctions sur le squelette diffèrent.



C. Isomérisie de squelette :

- Les fonctions sont identiques mais les squelettes sont différents.





Stéréochimie

- La **stéréochimie** est l'étude de l'**arrangement spatial** relatif des atomes au sein des molécules.
- Une branche importante de la stéréochimie est l'étude des molécules chirales.



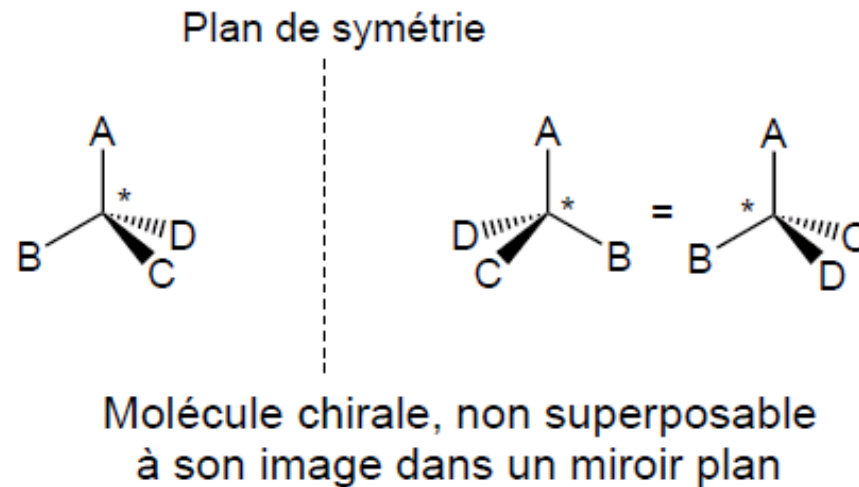
Stéréoisomérisation : Chiralité

- La chiralité d'un objet désigne sa propriété de ne pas être superposable à son image dans un miroir plan.
- Exemples :
 - Une main est un objet chiral.
 - Une molécule contenant un carbone asymétrique est chirale.

Stéréoisomérisie : Chiralité



Stéréoisomérisie : Chiralité



Chiralité d'une molécule contenant un atome de carbone asymétrique



Stéréoisomérisie : Chiralité

- Un **carbone asymétrique**, noté **C***, est un carbone tétraédrique, dont les **4 substituants** sont tous **différents**.
 - Remarque : une molécule contenant plus d'un carbone asymétrique n'est pas nécessairement chirale.



Stéréoisomérisation : Enantiomères

Enantiomères :

- Enantiomérisation : C'est la relation existant entre deux objets chiraux, images l'un de l'autre dans un miroir plan.
- Ces deux objets sont dits **énantiomères**.
- Les deux énantiomères d'une molécule chirale ne contenant qu'un unique carbone asymétrique sont respectivement de configuration absolue (*R*) et (*S*).

Stéréoisomérisie : Enantiomères

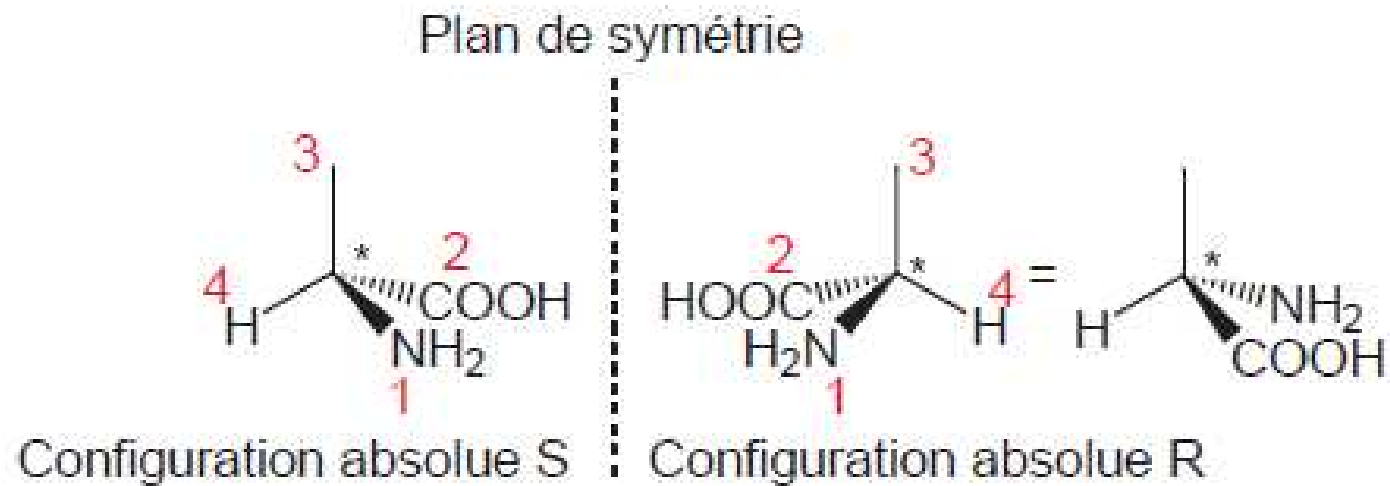


FIG. 2.25 – Les deux énantiomères de l'alanine.

Stéréoisomérisation : Enantiomères

Configuration absolue des énantiomères

R/S :

- Notations *R* et *S* : règles de Cahn-Ingold-Prelog (CIP)
- **1ère étape : on classe les quatre substituants du carbone asymétrique considéré par ordre de priorité décroissante.**
 - **Règle 1** : on classe les atomes directement reliés au C* étudié par numéro atomique décroissant.



Stéréoisomérisation : Enantiomères

- **Règle 2 : quand deux substituants sont liés au C* par des atomes identiques, on considère les atomes du 2nd ordre, c'est-à-dire les atomes directement reliés aux atomes sur lesquels porte l'indétermination. Le groupe prioritaire est celui qui possède l'atome de plus grand Z ou qui en possède le plus grand nombre.**



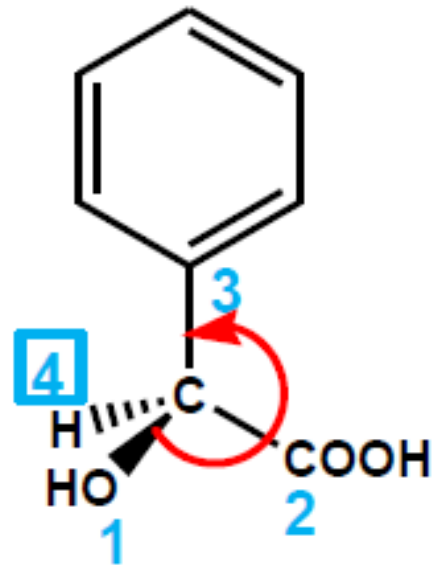
Stéréoisomérisation : Enantiomères

- **Règle 3 : une liaison multiple est comptée comme autant de liaisons simples, ainsi chaque atome engagé dans une liaison multiple est répété autant de fois qu'il est lié dans cette liaison**

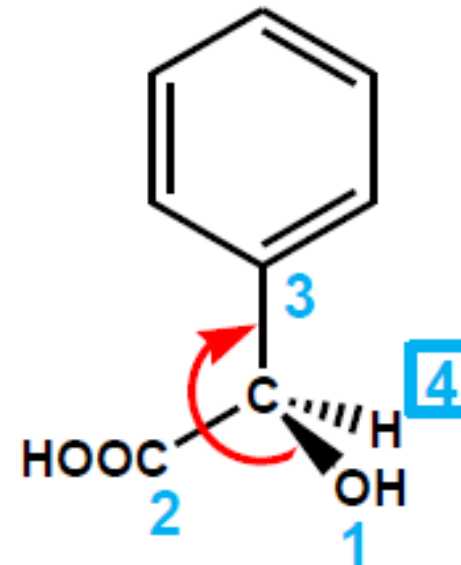
Stéréoisomérisation : Enantiomères

- 2ème étape : pour obtenir la configuration absolue du C*, «regarder» la molécule selon l'axe C* avec le groupement 4 en arrière. Si pour passer de 1 à 2 à 3, on tourne :
 - dans le sens des aiguilles d'une montre, le C* est **R (rectus)** ;
 - dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le C* est **S (sinister)**.

Stéréoisomérisie : Enantiomères

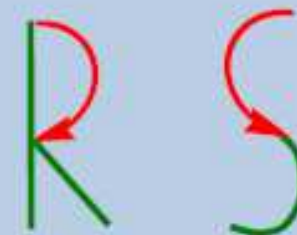


Configuration S



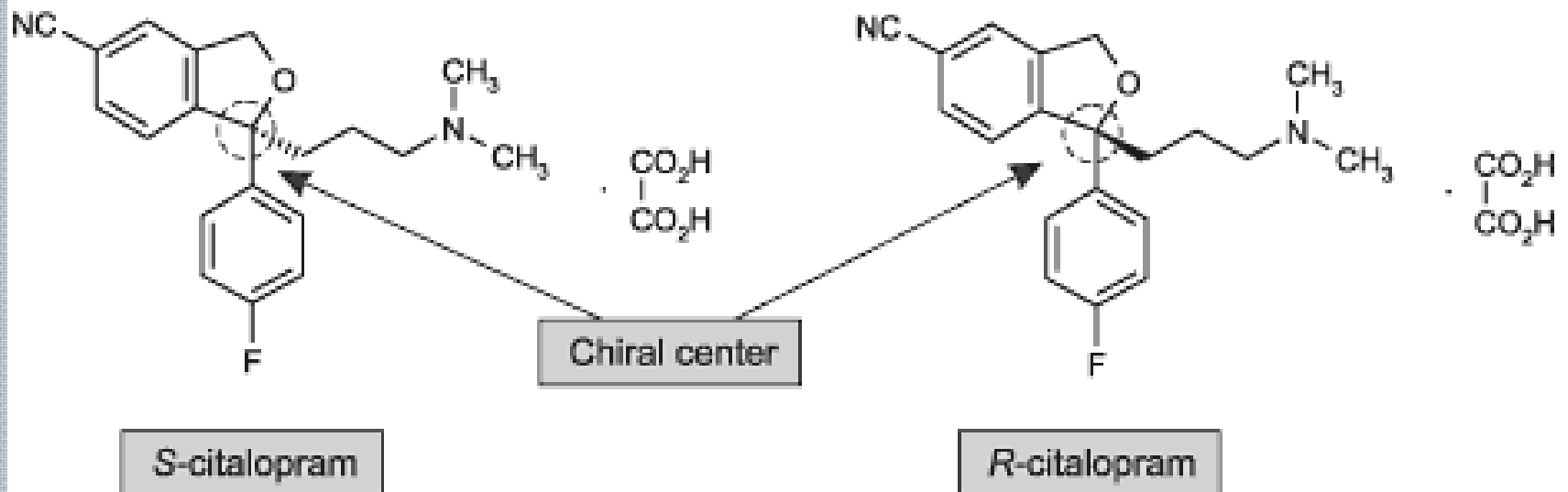
Configuration R

Remarque :
outil mnémotechnique



Stéréoisomérisation : Enantiomères

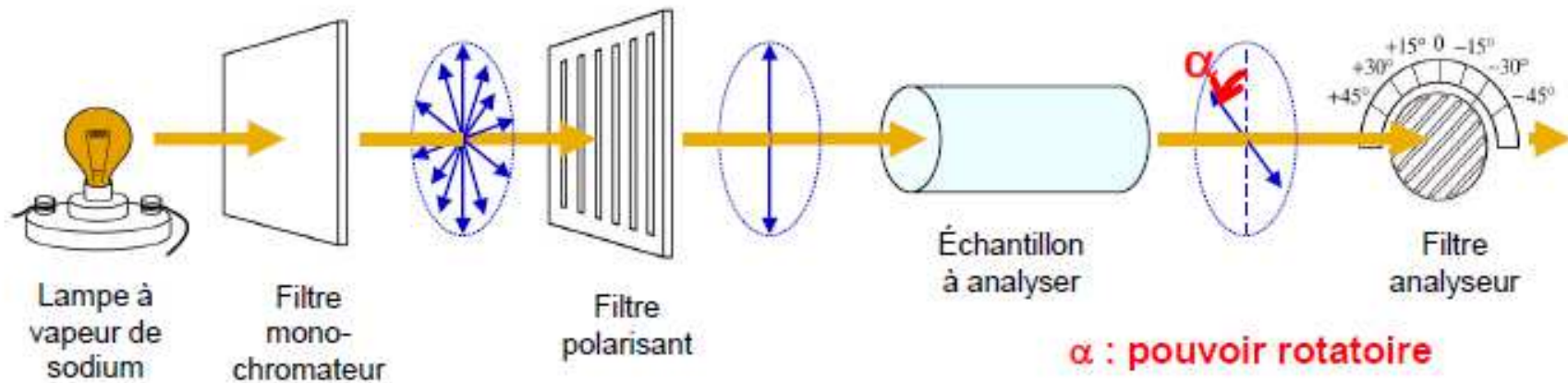
- Application en thérapeutique :
 - Citalopram = Seropram® : mélange racémique des 2 énantiomères
 - Escitalopram = Seroplex® : énantiomère S du citalopram



Stéréoisométrie : Enantiomères

Activité optique des énantiomères :

- Deux énantiomères ont toutes les propriétés physiques identiques à l'exception de leur **pouvoir rotatoire α** .

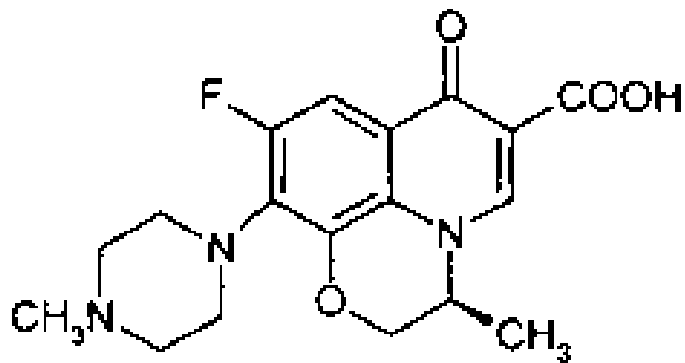




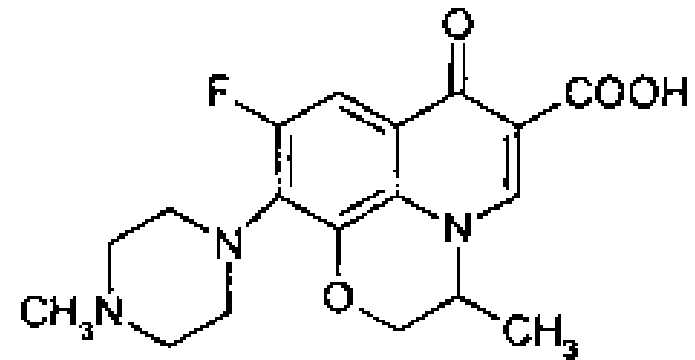
Stéréoisomérisation : Enantiomères

- Une molécule est **optiquement active** (ou **possède un pouvoir rotatoire**) si elle fait dévier le plan de polarisation de la lumière polarisée :
 - vers la droite la molécule est dite dextrogyre, noté (d) ou (+)
 - vers la gauche elle est dite lévogyre, (l) ou (-)

Stéréoisomérisation : Enantiomères



Levofloxacin =
Tavanic®
S(-)Ofloxacin



Ofloxacin = Oflozet®
Mélange racémique

Stéréoisomérisation : Enantiomères

Mélange racémique :

- Un **mélange équimolaire de 2 énantiomères** (càd en quantité égale de la forme lévogyre et dextrogyre) est optiquement inactif :
 - est un **mélange racémique**.
- Il n'y a AUCUNE relation entre la configuration absolue R/S et le signe du pouvoir rotatoire (+) et (-) : un composé (R) peut être lévogyre ou dextrogyre.

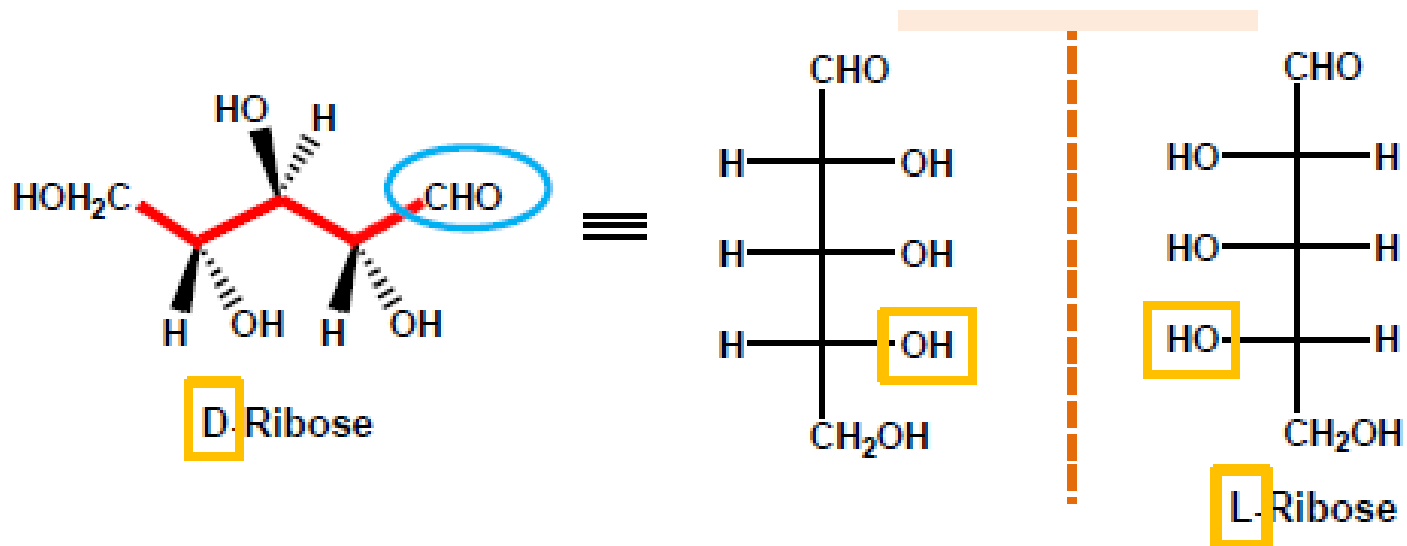
Stéréoisomérisation : Enantiomères

Nomenclature D et L :

- La nomenclature *D/L* est particulièrement utilisée dans deux séries de produits naturels : les sucres et les acides aminés.
- La **nomenclature D et L** est définie par rapport à la position du substituant porté par le carbone asymétrique le plus éloigné de la fonction la plus oxydée, les molécules étant en représentation de Fischer.

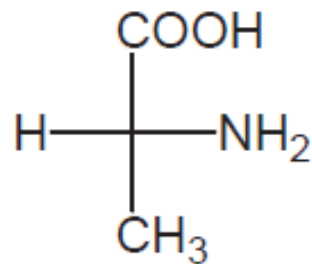
Stéréoisomérisie : Enantiomères

- Exemple d'oses :

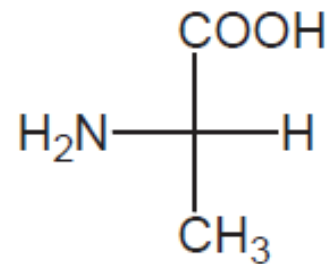


Stéréoisomérisie : Enantiomères

- Exemple d'acides aminés :



a



b

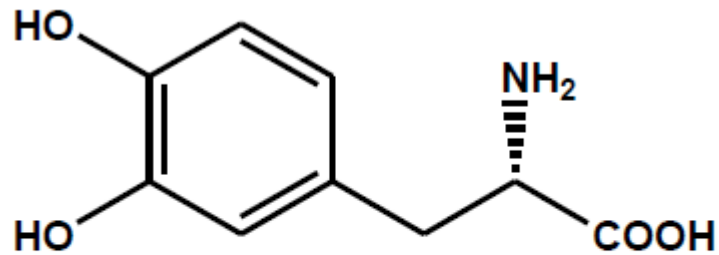
FIG. 2.22 – a : *D*-alanine ; b : *L*-alanine.

Stéréoisomérisation : Enantiomères

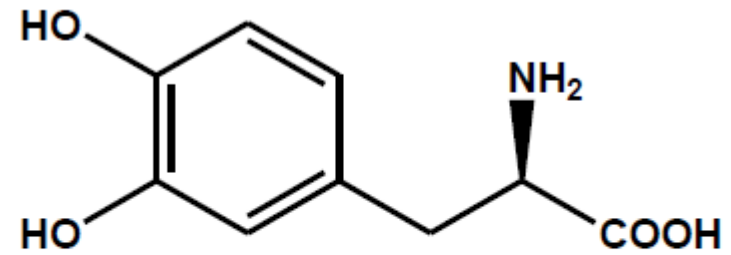
- De même la nomenclature (D) et (L) n'a PAS de rapport avec le signe du pouvoir rotatoire dextrogyre et levogyre.
- De plus il n'y AUCUN rapport entre (R)/(S) et (D)/(L).

Stéréoisomérisie : Enantiomères

- Application en thérapeutique :



L-dopa
(maladie de Parkinson)

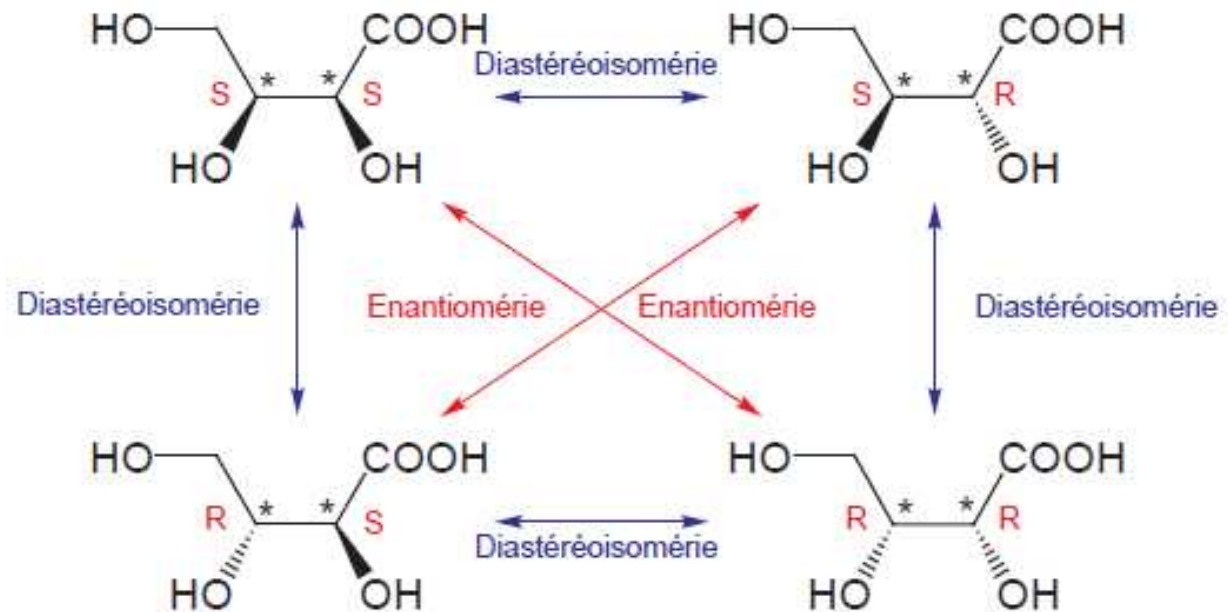


D-dopa
(toxique)

Stéréoisomérisie : Diastéréoisomères

Diastéréoisomérisie :

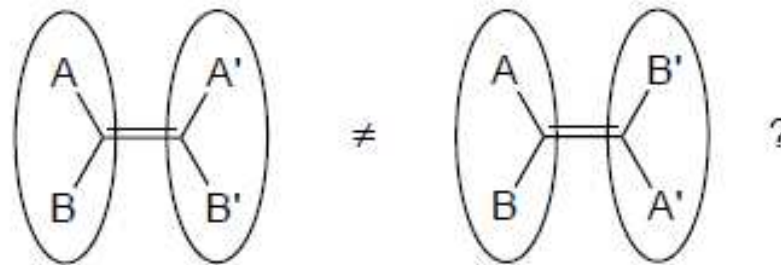
- Deux **diastéréoisomères** sont deux molécules stéréoisomères qui ne sont pas des énantiomères, càd qu'elles ne sont pas images l'une de l'autre dans un miroir. Cela arrive quand il y a plusieurs C*.



Stéréoisomérisie : isomérisie Z/E

Isomérisie Z/E :

- L'isomérisie Z/E traduit les relations stériques par rapport à une ou plusieurs doubles liaisons.

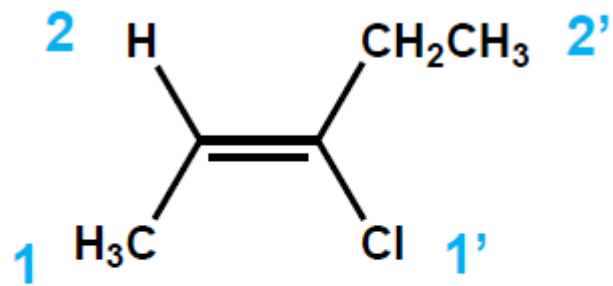




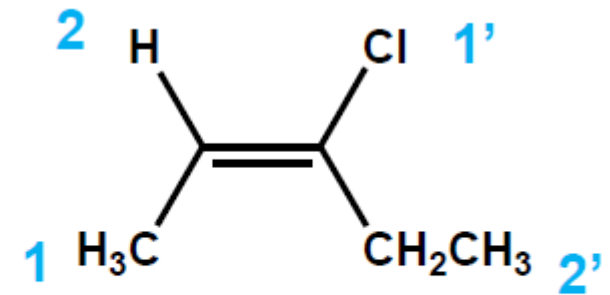
Stéréoisomérisation : isomérisation Z/E

- 1^{ère} étape : on classe 2 à 2, par ordre de priorité décroissante, les groupes sur chaque C de la double liaison, grâce aux règles séquentielles de Cahn-Ingold-Prelog.
- 2^{ème} étape : On compare la position respective des 2 groupes prioritaires :
 - s'ils sont du même côté de la double liaison est, l'isomère est Z ('Zusammen' = ensembles) ;
 - s'ils sont de part et d'autre, l'isomère est E ('Entgegen' = opposés).

Stéréoisomérisie : isomérisie Z/E



(**Z**)-3-chloropent-2-ène

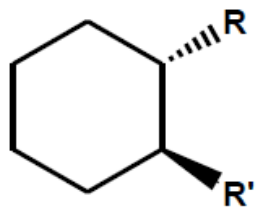


(**E**)-3-chloropent-2-ène

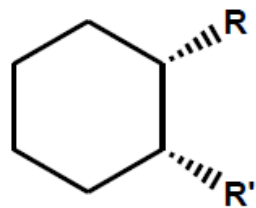
Stéréoisomérisie : isomérisie cis/trans

Isomérisie cis/trans :

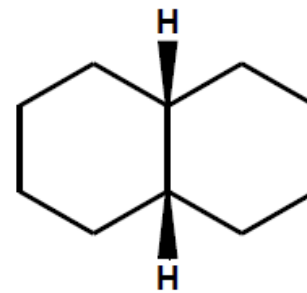
- L'isomérisie cis/trans est rencontrée pour les substituants des cycles (ou les jonctions de composés polycycliques)
- Dénomination selon la position des substituants par rapport au cycle :
 - Cis : du même côté du cycle
 - Trans : de part et d'autre du cycle



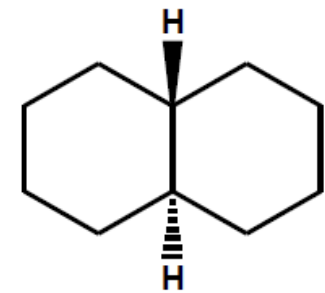
trans



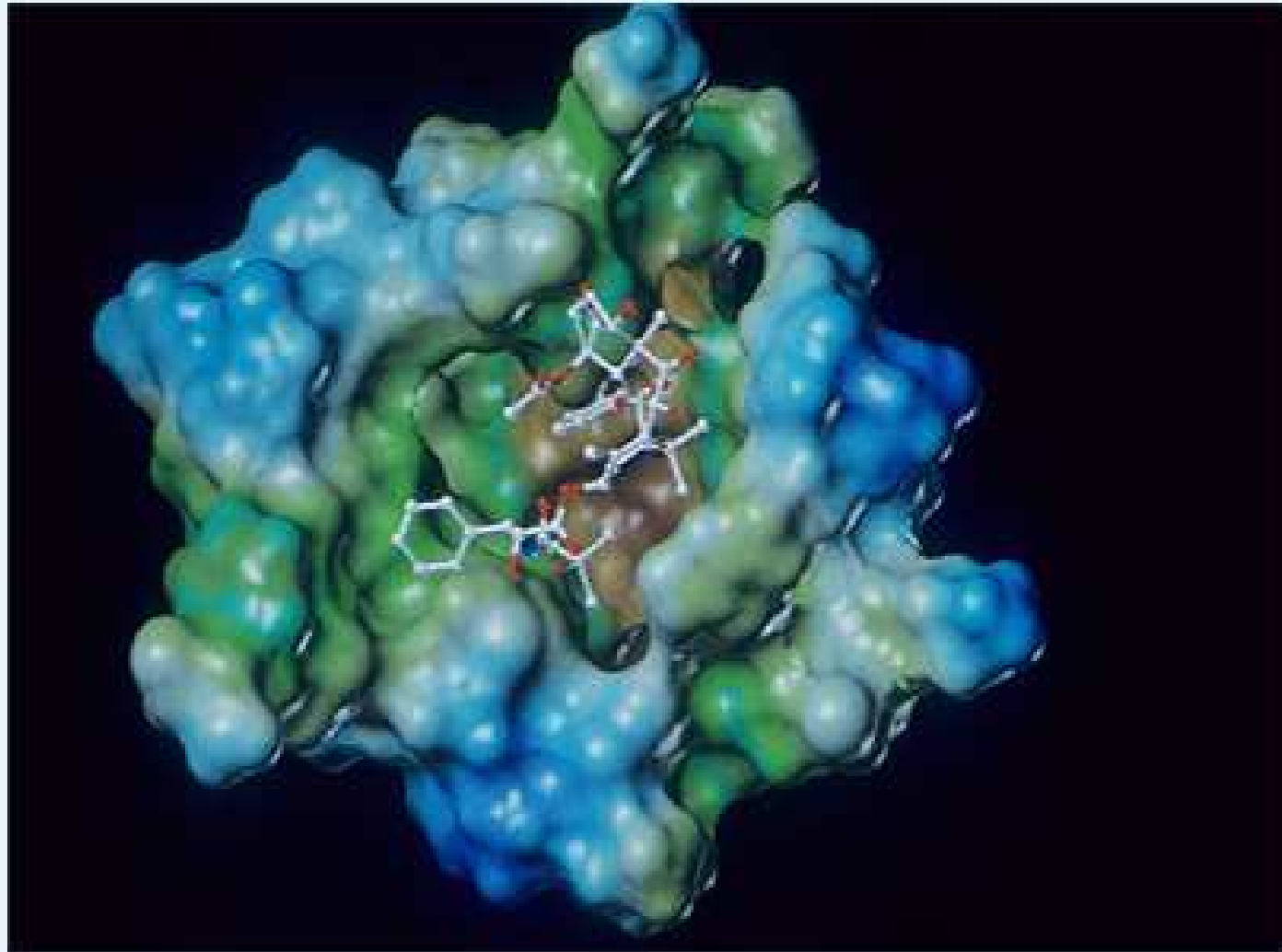
cis



cis

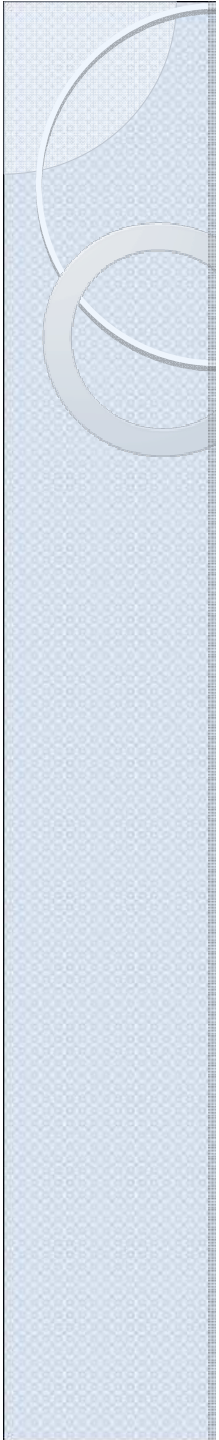


trans



Modélisation de l'interaction entre la tubuline, une protéine clé de la division cellulaire, et un médicament anti-cancéreux, le Docétaxel, obtenu par hémisynthèse à partir de feuilles d'if.

© CNRS Photothèque



Merci de votre attention.