



BIENVENUE DANS LA JURASSIC'TUT



NoeLithium, Antotaumère et Noëmicron pour vous servir

**ETES-VOUS
PRÊTS A VOUS
LANCER DANS
L'AVENTURE
DE...**



....L'ISOMERIE ET LA STEREOISOMERIE 🌋



P1 QUI
S'APPRENTENT A
RENTREER DANS
LA GUEULE DU
TREX



SOMMAIRE :

- **Représentation des molécules**
- **Isomérisie et stéréoisomérisie**
- **Configuration absolue R/S**
- **Notion de chiralité**
- **Configuration Z/E**
- **Configuration cis/trans**
- **Entraînements**

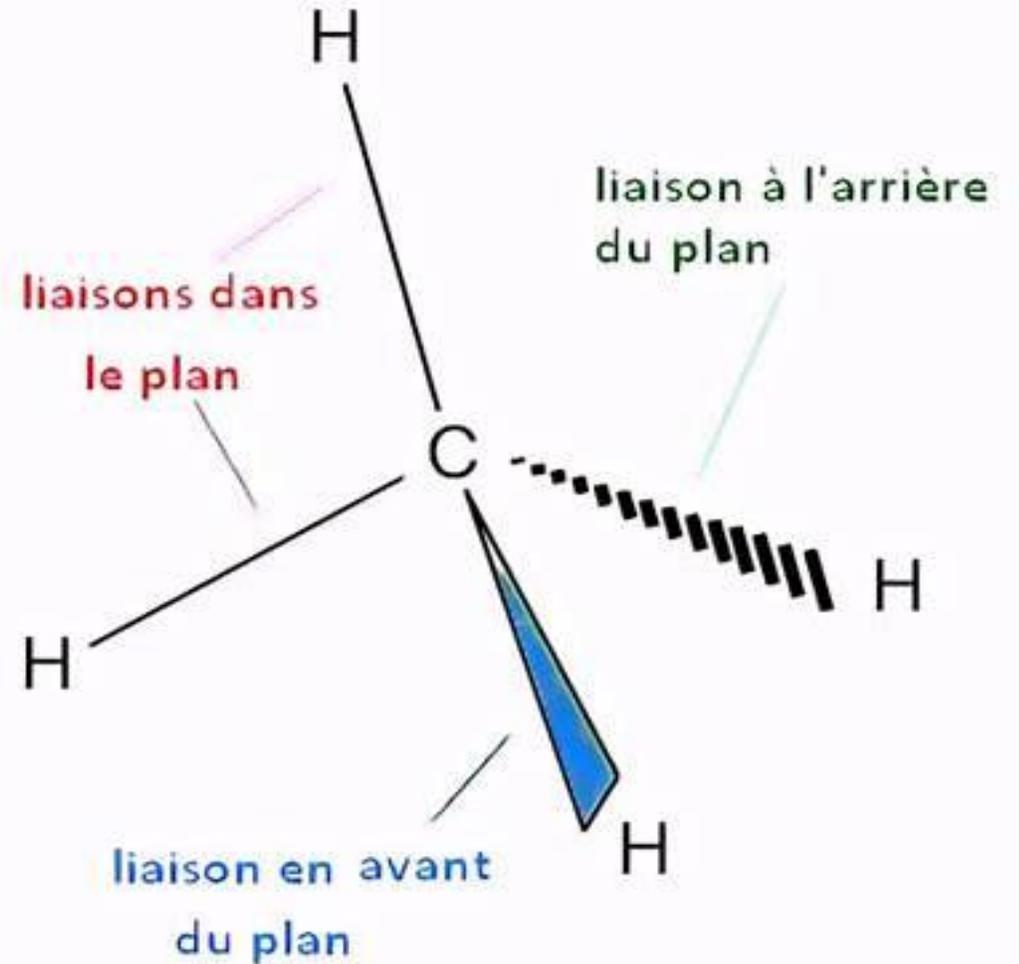


Représentation des molécules :

- 3 manières de les représenter :
 - CRAM
 - FISCHER
 - NEWMAN

CRAM

- Atome de carbone central
- 2 liaisons dans le plan
- 1 liaison en arrière du plan
- 1 liaison en avant du plan

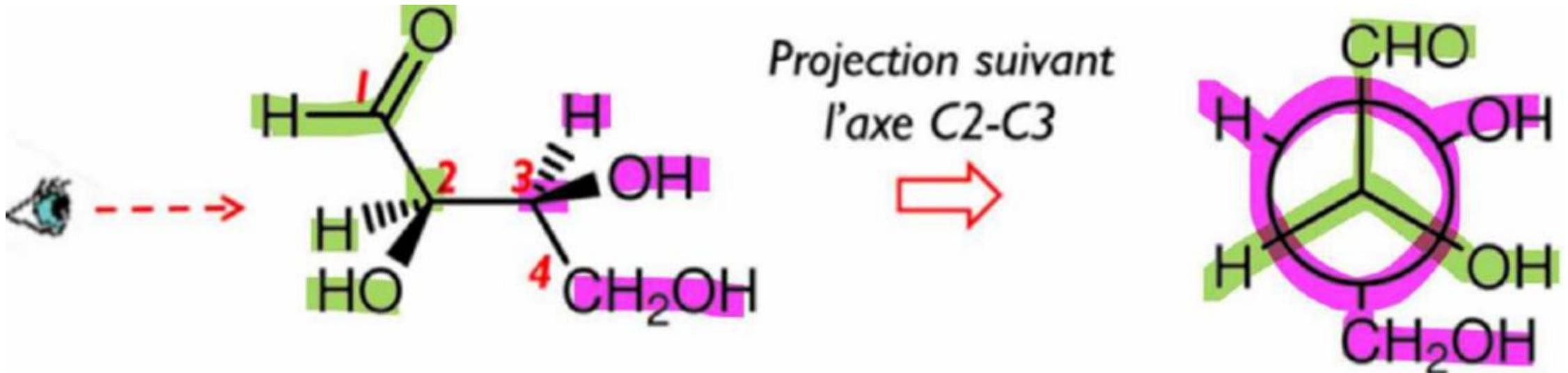


représentation de Cram de la molécule de methane CH_4

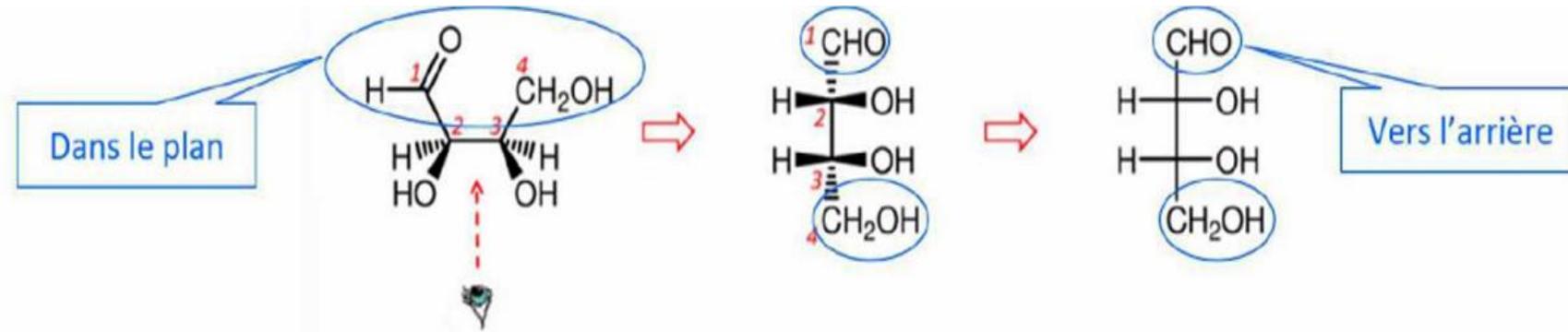
NEWMAN

On regarde une liaison C-C d'en face

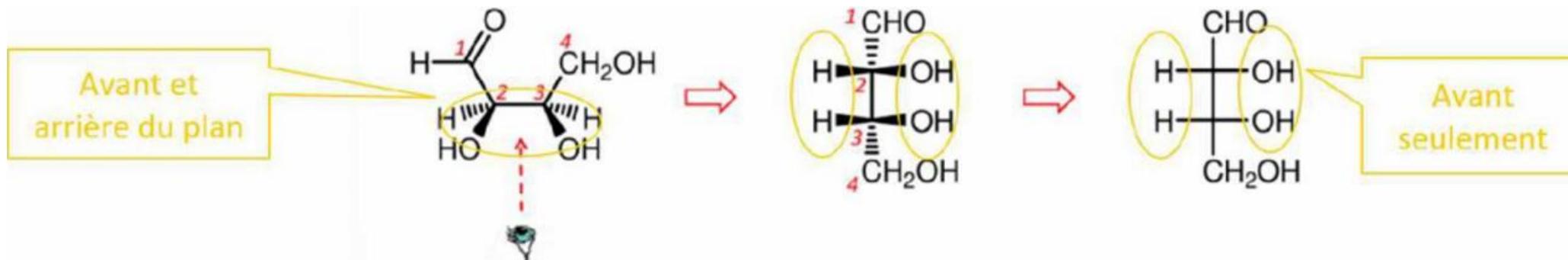
- ❖ Le C le + proche de notre oeil est au centre et ses liaisons sont représentées par des traits émanant du centre
- ❖ Le C le + éloigné forme un cercle, autour, avec ses substituants représentés par des traits courts



FISCHER



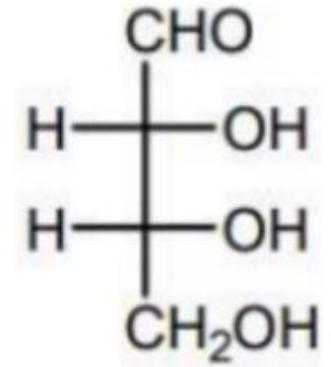
- On regarde de nouveau la liaison C-C
- Cette fois-ci on veut que les + gros groupements, initialement dans le plan, soient en arrière
- Tandis que les liaisons en avant et en arrière vont toutes passer en avant du plan.



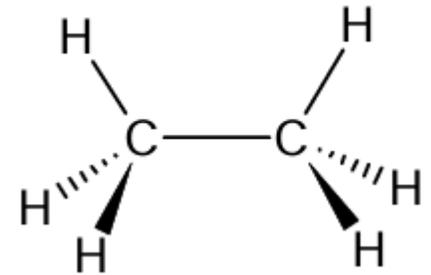


**PLACE AUX
EXERCICES**

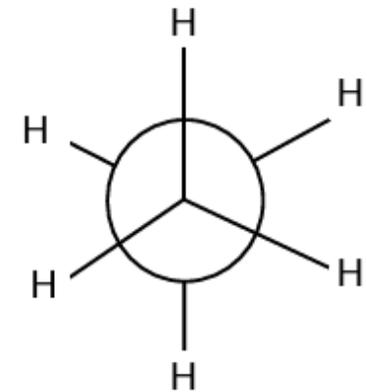
• **NEWMAN** ★



• **FISCHER** ★



• **CRAM** ★



CORRECTIONNNSSS

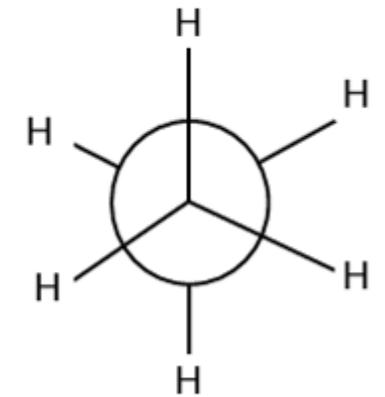
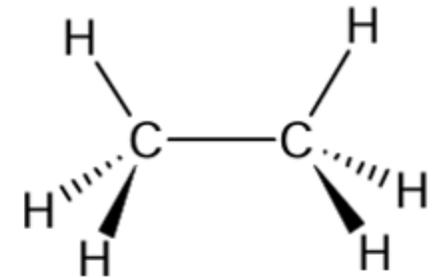
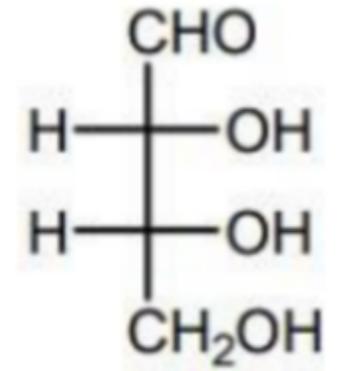
• **NEWMAN**



• **FISCHER**



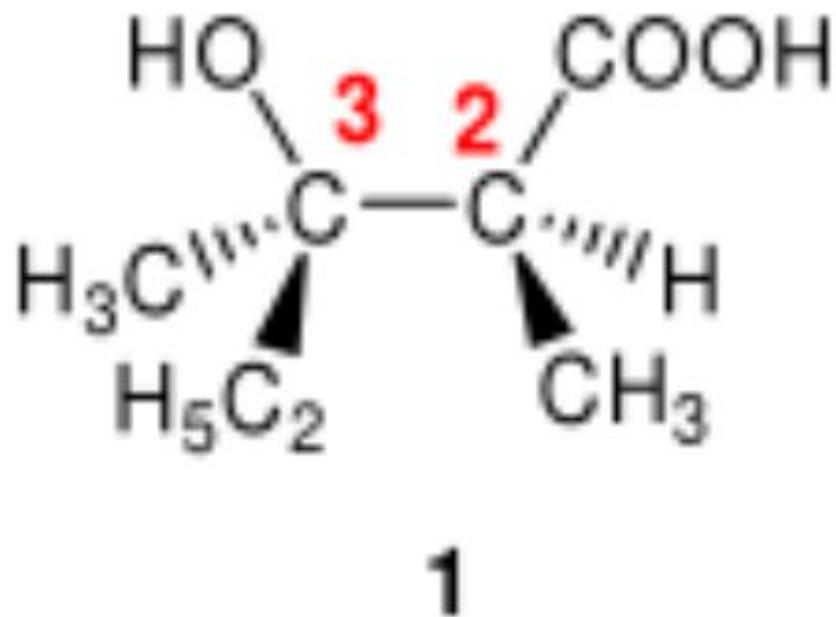
• **CRAM**





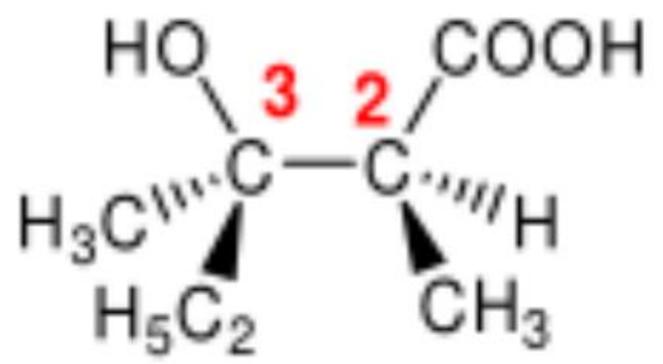
REBELOTE

Représenter la molécule 1 en représentation Newman, en suivant l'axe de visée C2-C3 et la conformation proposée :

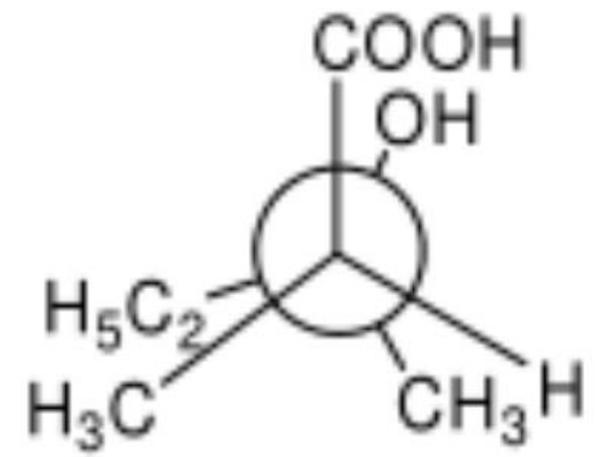




**CORRECTION
AU TABLEAU**



1



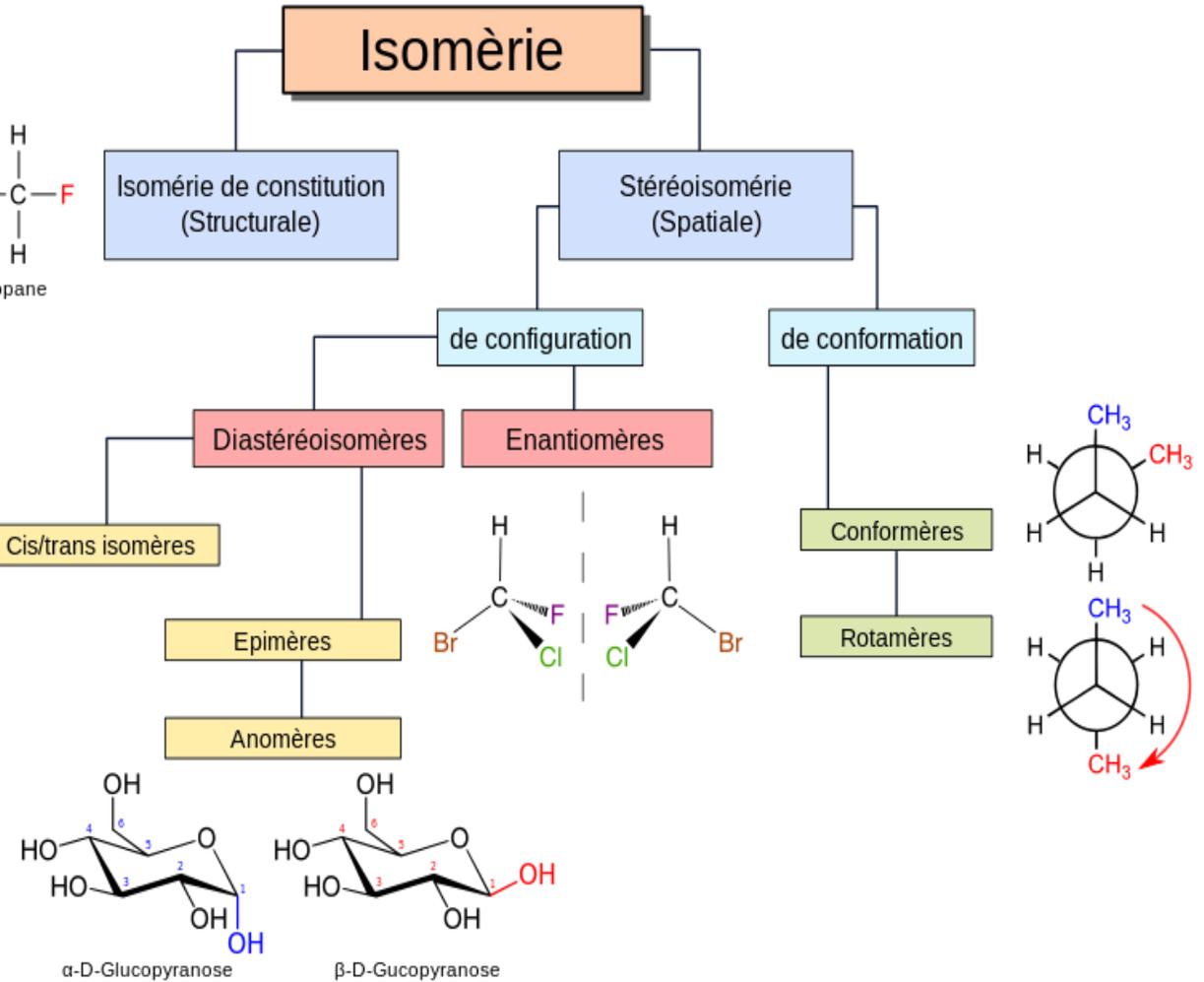
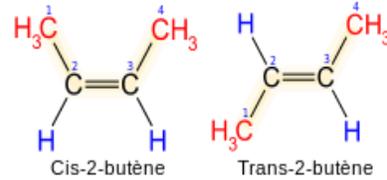
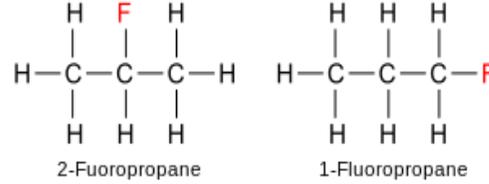


Isomérisation et stéréoisomérisation

- Les isomères sont des espèces chimiques de **même formule brute** qui diffèrent par :
 - l'ordre ou la nature de liaison
 - ou par la disposition des atomes dans l'espace (stéréoisomérisation)
- Donc il existe 2 types d'isomères :
 - les isomères de constitutions
 - stéréoisomères

Les stéréoisomères

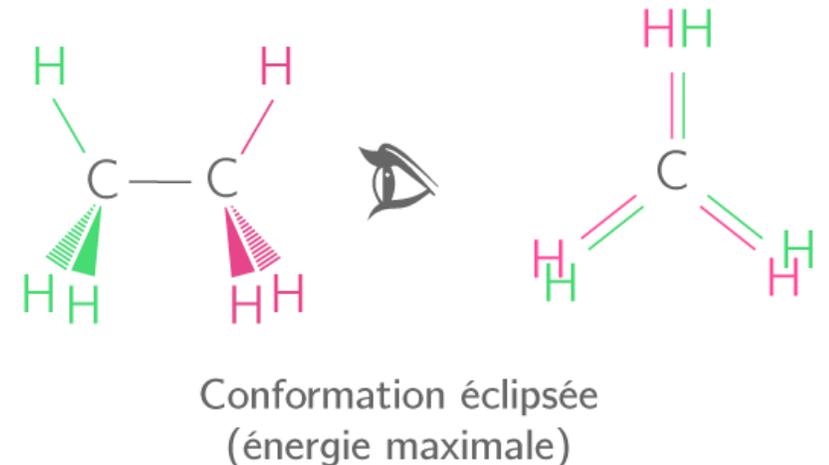
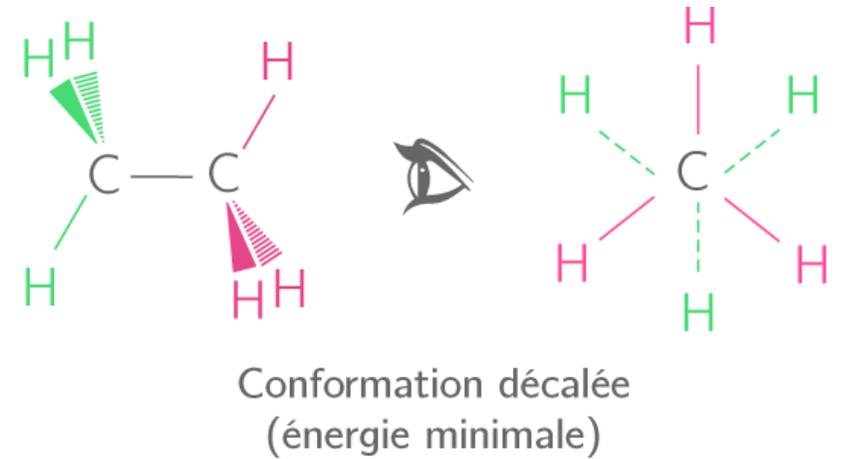
- Ils ont une **même formule brute**
- mêmes formules développées
- **MAIS dispositions atomiques différentes dans l'espace**
- Il existe 2 types de stéréoisomères :
 - les stéréoisomères de conformation
 - les stéréoisomères de configuration



Les stéréoisomères de conformation

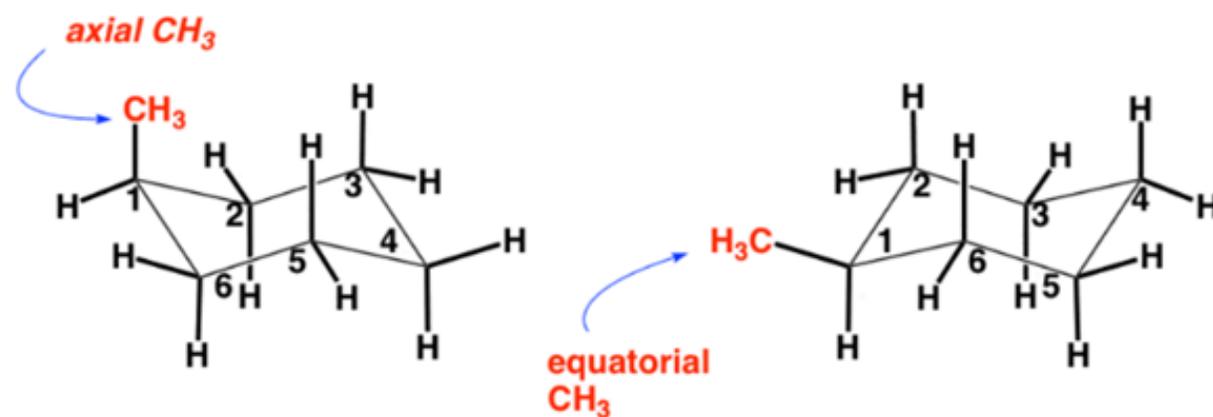
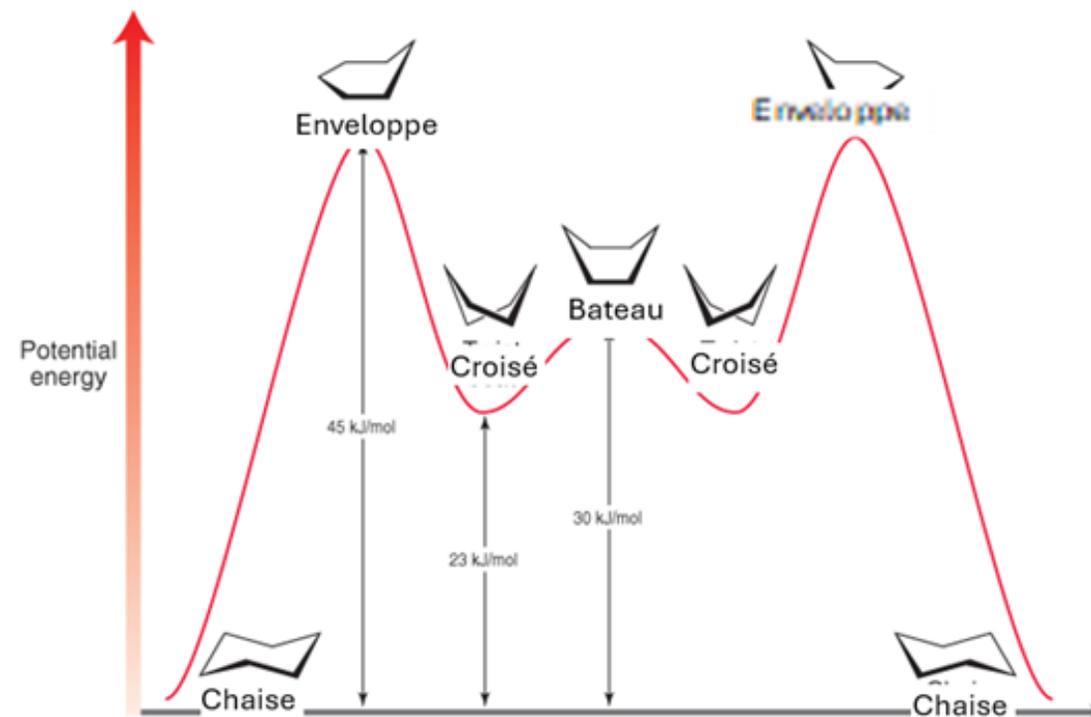
- même formule développée
- différent uniquement par la **position des atomes dans l'espace** (structure 3D différente)
- le passage d'une conformation à l'autre se fait par **libre rotation** autour des liaisons
- demande **peu d'énergie**

- 2 conformations principales :
 - conformation **éclipsée** (- stable / + énergie)
 - conformation **décalée/étoilée** (+ stable / - énergie)



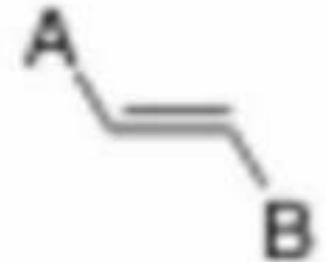
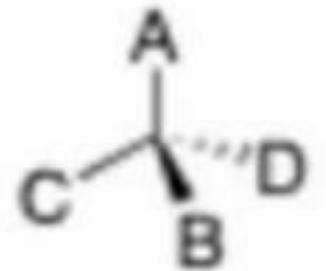
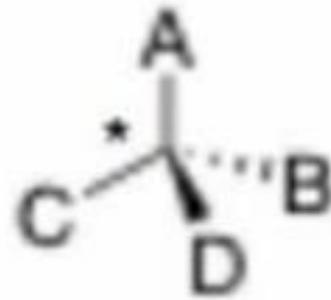
Cas particulier de stéréoisomères de conformation :

- Composés cycliques : cyclohexane et ses dérivés
 - peuvent se plier de manière à minimiser la « tension » entre tous les atomes de la structure
 - les conformères les plus stables sont de type **chaise**
 - les liaisons en position **équatoriale** sont les ± stables
 - les liaisons en position **axiale** sont défavorisées



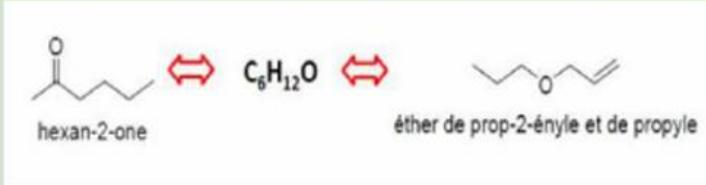
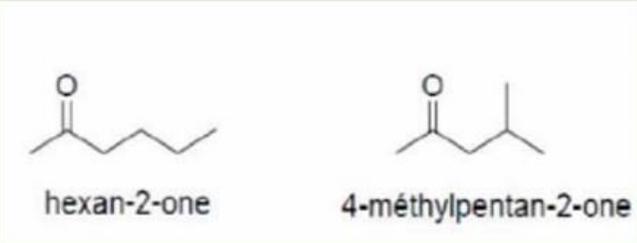
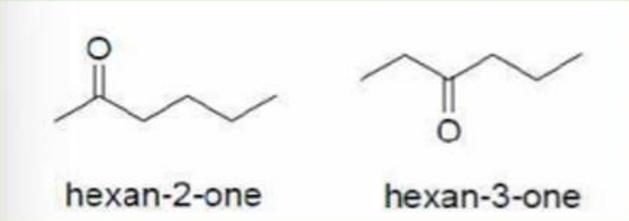
Les stéréoisomères de configuration

- même formule développée
- différent par la position des atomes dans l'espace (structure 3D différente)
- le passage se fait par **rupture de liaisons** (\neq pas de passage libre)
- demande **beaucoup d'énergie**
- Différents cas :
 - le **carbone « asymétrique »** (*)
 - les **doubles liaisons substituées**

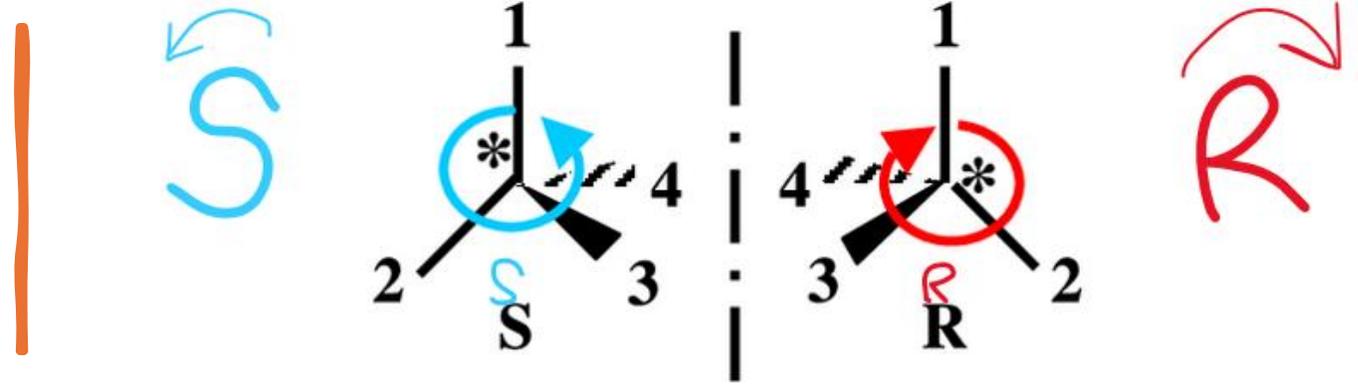


Les isomères de constitution/plane

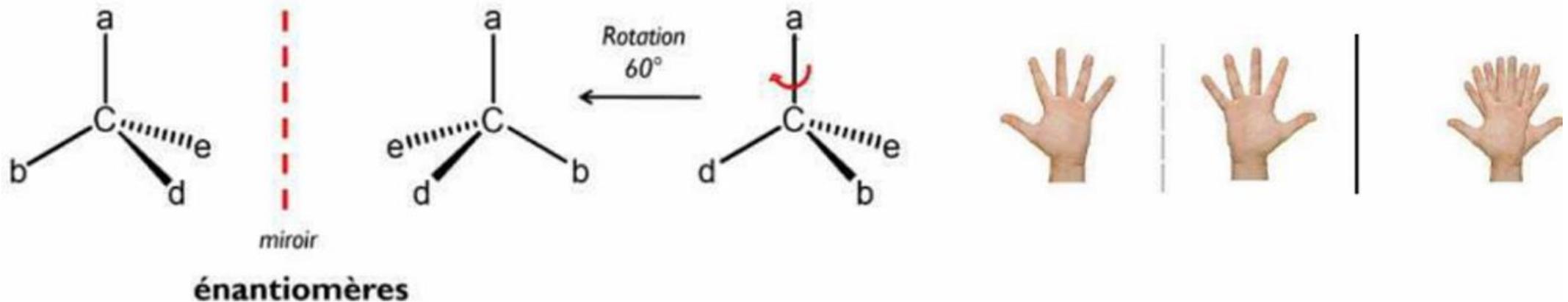
- Diffère par l'ordre ou la nature (doubles ou triples) des liaisons
 - formules développée différentes
 - même formule brute

Isomères de fonctions	Isomères de chaîne	Isomères de position
<p>Pas la même fonction</p>  <p>hexan-2-one \rightleftharpoons $C_6H_{12}O$ \rightleftharpoons éther de prop-2-ényle et de propyle</p>	<p>Même fonctions, mais chaîne carbonée principale différente.</p>  <p>hexan-2-one 4-méthylpentan-2-one</p>	<p>Même fonctions, même chaîne, mais un ordre de position des fonctions différent.</p>  <p>hexan-2-one hexan-3-one</p>

CONFIGURATION ABSOLUE R/S

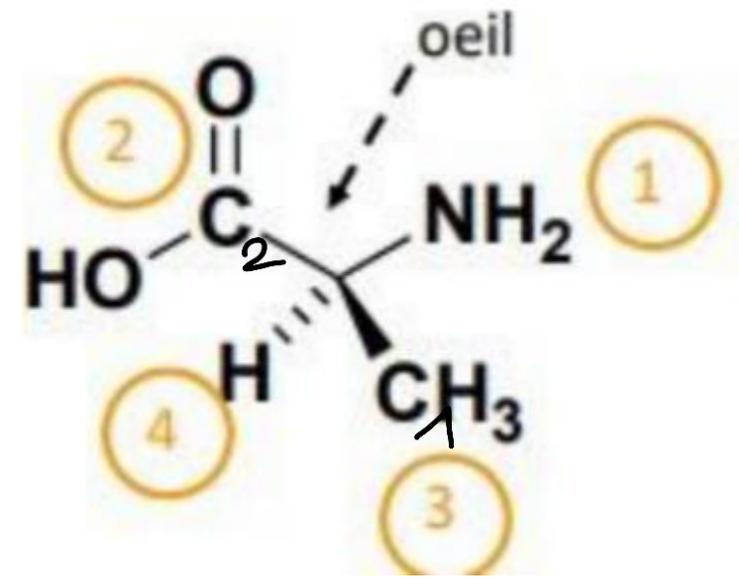
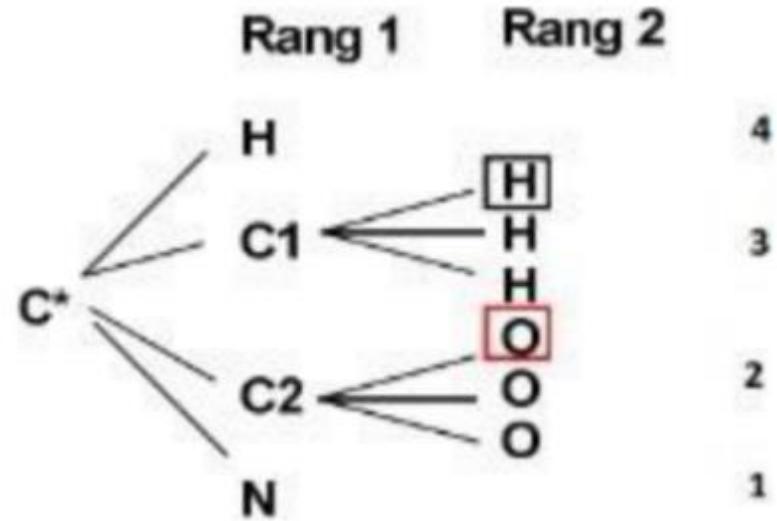


- Elle s'applique aux molécules de type **sp³** **tétraédrique asymétrique** (lié à des groupements différents)
- Ces deux molécules sont des **énantiomères** : images l'une de l'autre dans un miroir plan et non superposables ++



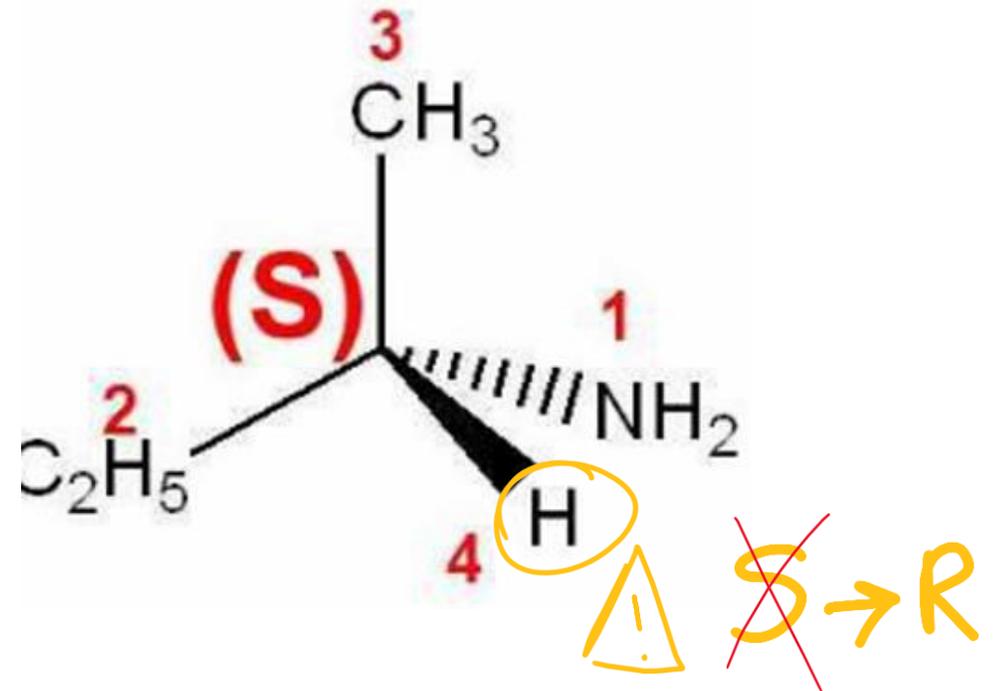
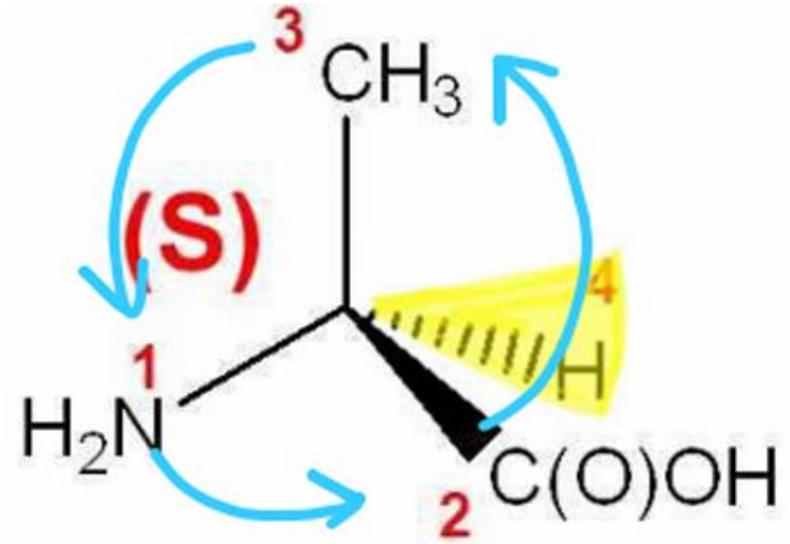
Comment déterminer la configuration R ou S ?

- Etape 1 : numéroté les différents atomes en fonction du **numéro atomique Z** (du plus grand au plus petit). Si indétermination au rang 1 on passe au rang 2.
- **!** si on se retrouve face à une double/triple liaison il faut s'imaginer que l'atome est doublé/triplé :
 - Ici la liaison C=O s'écrit
C [O (O) H]



Comment déterminer la configuration R ou S ?

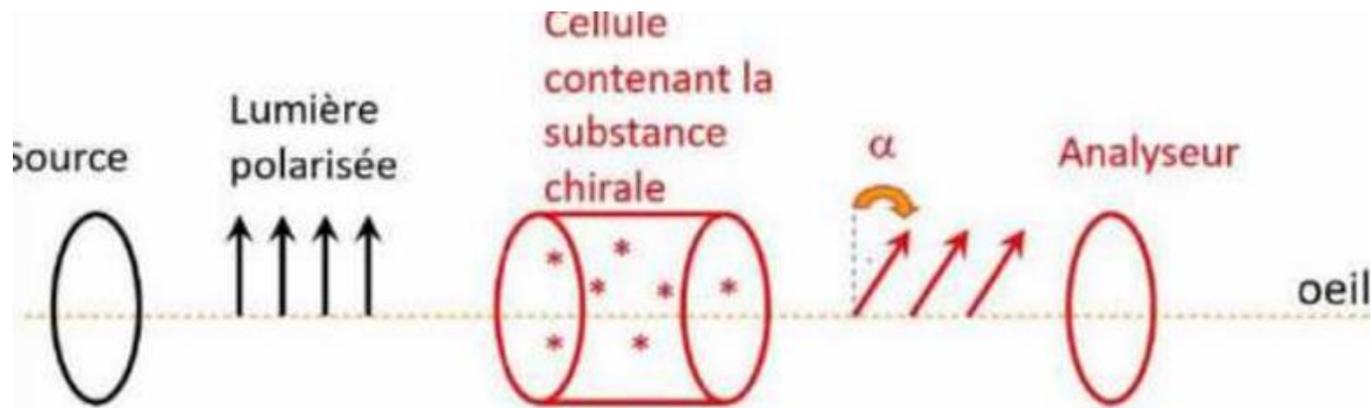
- Etape 2 : On relie les atomes numérotés dans l'ordre décroissant et fonction du sens (horaire \rightarrow R ; anti-horaire \rightarrow S) on obtient notre configuration
- ⚠ Si l'atome le plus petit (H) est en avant (trait épais) il y a **INVERSEMENT DE CONFIGURATION**



Notion de chiralité

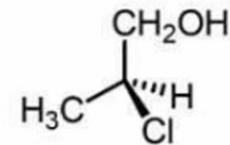
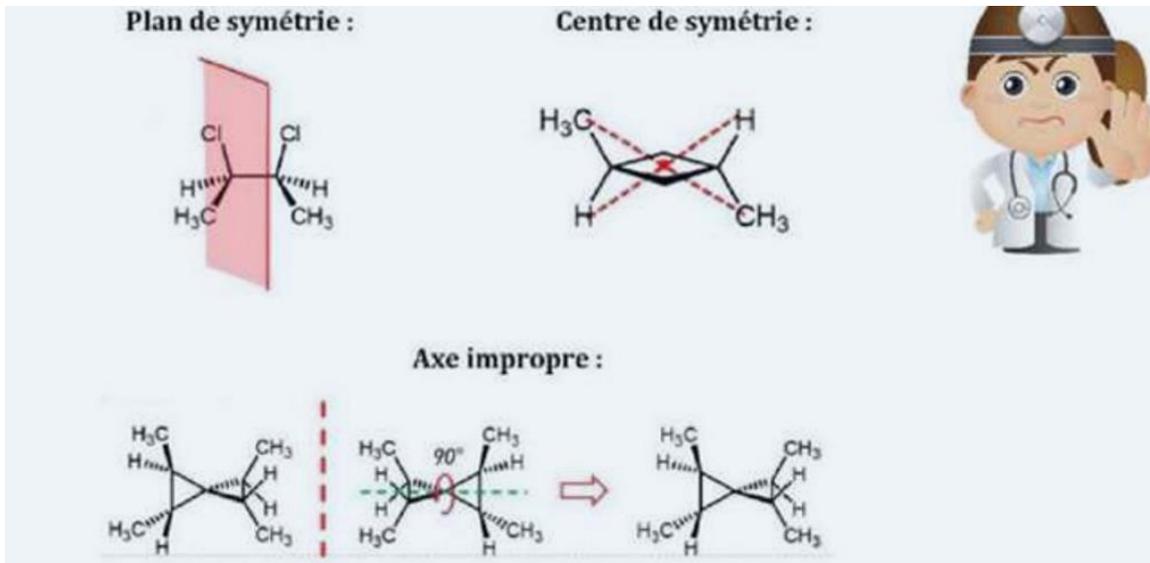
- Une molécule est chirale si son image est **non-superposable dans un miroir**
- Une molécule chirale et son énantiomère vont avoir :
 - les mêmes propriétés chimiques
 - les mêmes propriétés physiques
 - **MAIS** des propriétés biologiques différentes

⚠ Exception : 1 seule propriété physico-chimique diffère : son **activité optique** !

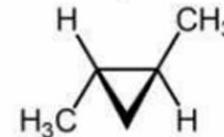


« centres stéréogènes »

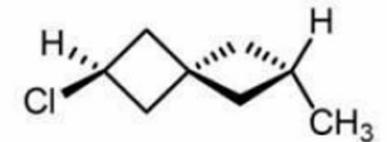
On qualifie de chiral, une molécule possédant au moins un ou plusieurs « **centres stéréogènes** ». Pour être éligible au centre stéréogène la molécule ne doit posséder **aucun plan de symétrie, aucun centre de symétrie, aucun axe impropre.**



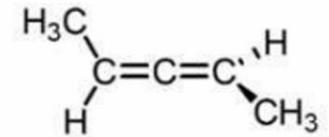
Atome de carbone asymétrique (ou autre atome sp^3 type P ou S)



Cyclopropanes (ou époxydes) trans substitués



Enchaînement de cyclobutanes à nombre pair

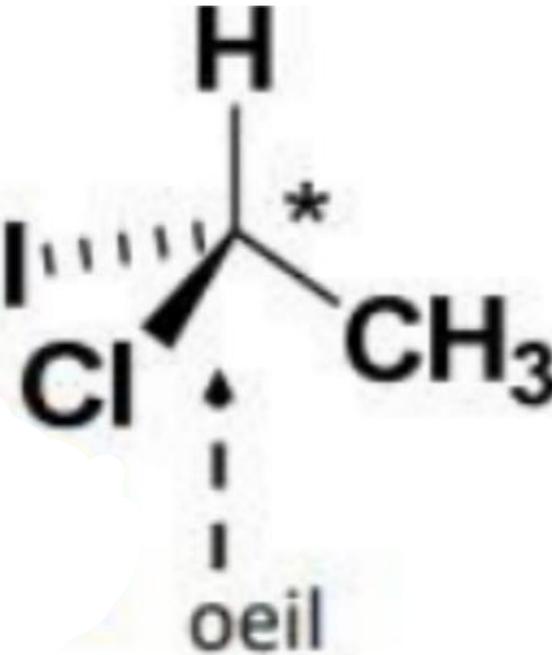


Allène à nombre pair de C=C



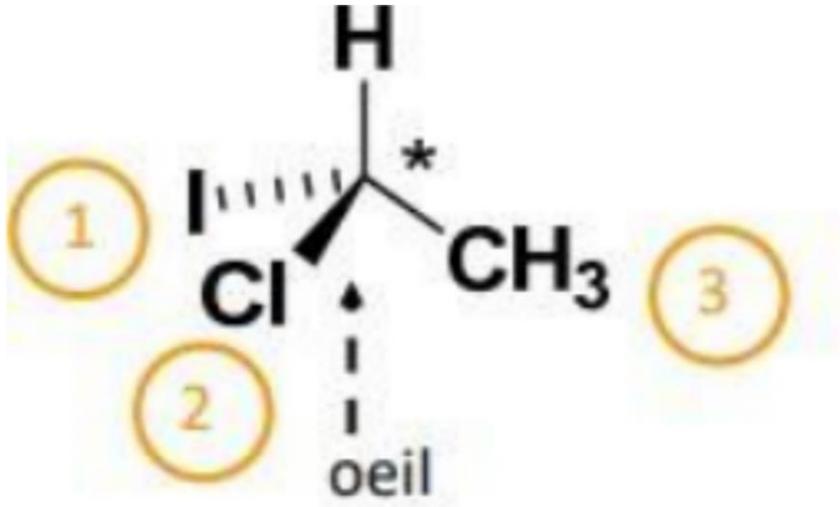
**PLACE AUX
EXERCICES**

Déterminer la configuration absolue du carbone *



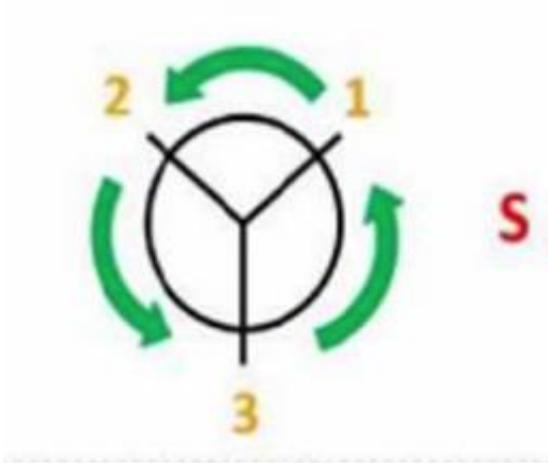


CORRECTION



Rang 1

C*	1H	4
	6C	3
	17Cl	2
	53I	1

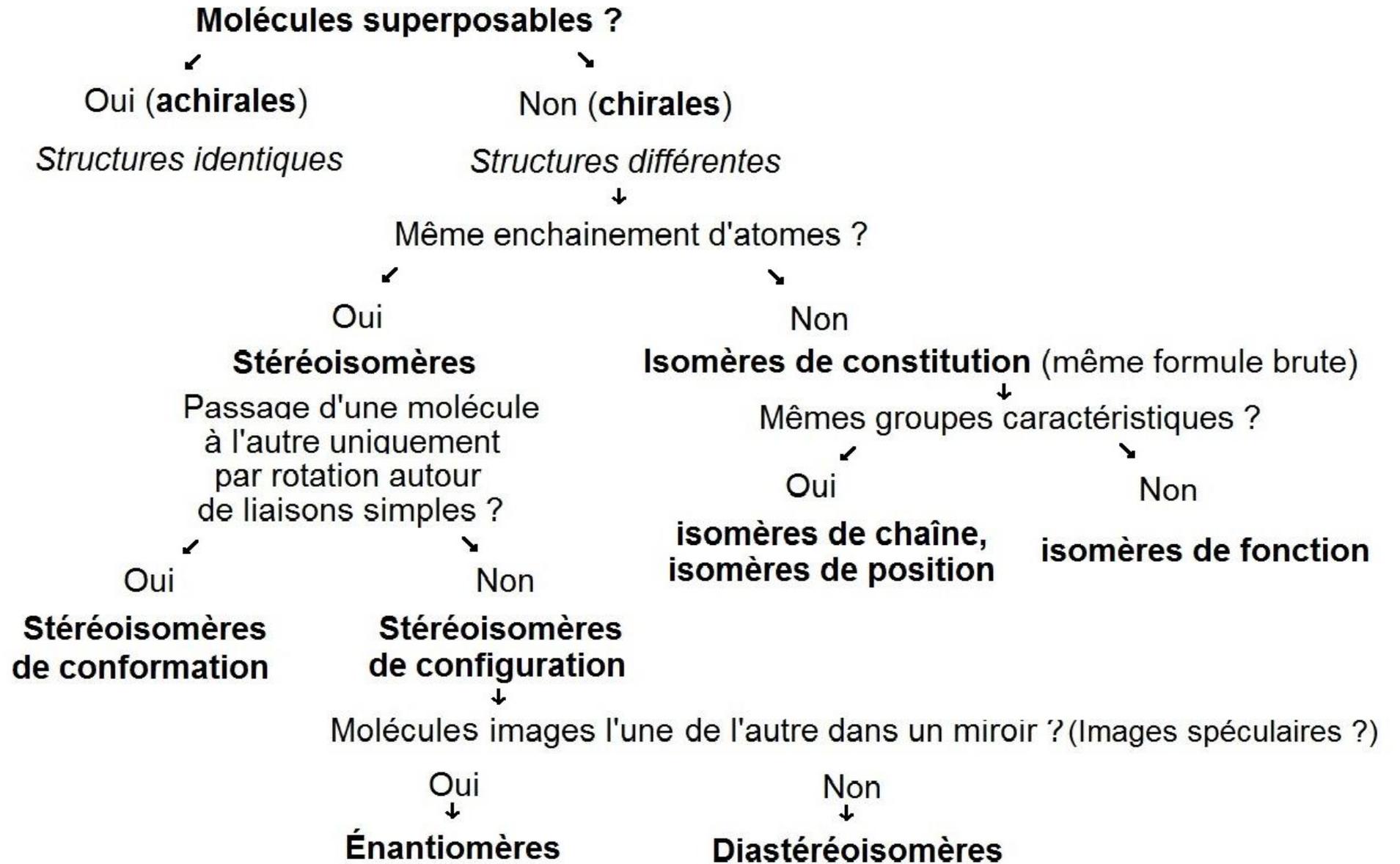


DEFINITIONS (aka la chose bien relou)

- Énantiomères = deux molécules images l'une de l'autre dans un miroir. Les configurations sont totalement opposées.
- Diastéréo-isomères = inverse de l'énantiomère = ne sont pas images l'une de l'autre dans un miroir
- Épimères = deux molécules dont la configuration d'un seul carbone asymétrique diffère.
- Mélange racémique : mélange composé à part égales (50-50) des deux énantiomères d'une substance chirale (=molécule non superposable à son reflet dans un miroir)



**SCREENEZ
MOI CA**



CONFIGURATION RELATIVE Z/E

- concerne les molécules qui présentent une double liaison C=C
- pour passer d'une conformation à une autre il faut CASSER le système = demande bcq d'énergie
- Dans le **même sens** : isomère **Z**
- Dans le **sens opposé** : isomère **E**

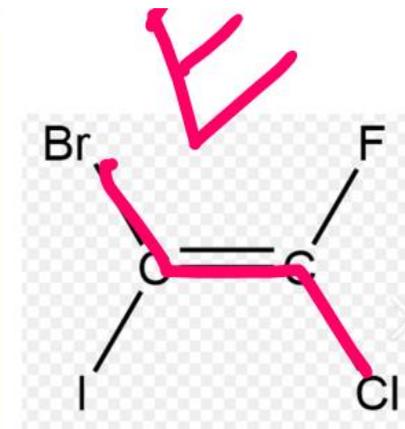


Mnémono à prendre ou à laisser

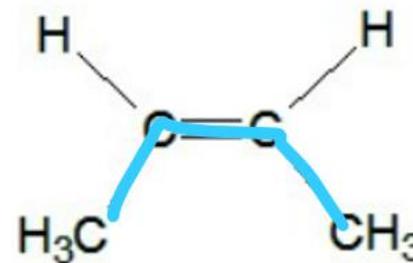
Mnémono :

Isomère E comme pour **Egyptien** quand la molécule fait la pose de l'égyptien

Pour pouvoir passer d'un isomère Z à un isomère E, on ne peut pas le faire simplement (PAS DE ROTATION), il faudrait casser le système π , d'où une demande d'énergie plus importante que lors d'un changement de conformation.



Isomère Z comme pour **Zombie** lorsque la molécule fait la pose du zombie

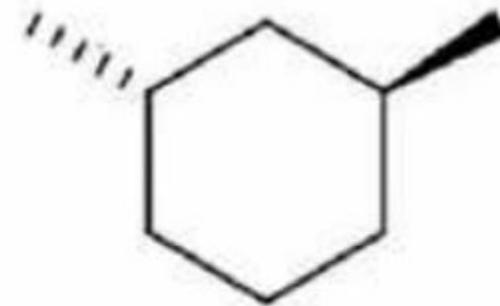


A hand-drawn blue letter 'Z' shape, used as a mnemonic for the Z isomer.

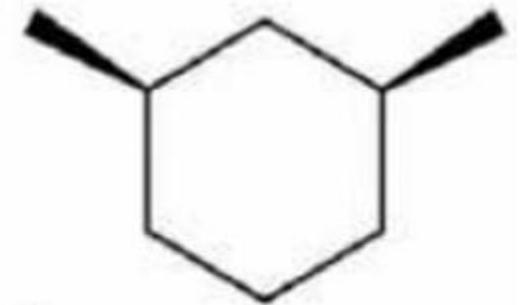
CONFIGURATION RELATIVE CIS/TRANS

- Cis = du même côté
- Trans = côté opposé

Configurations relatives



trans

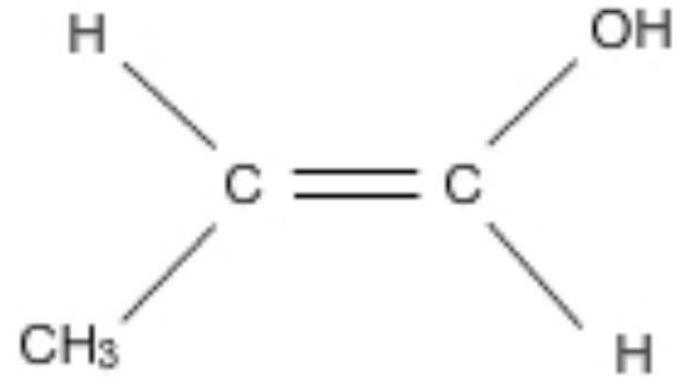


cis

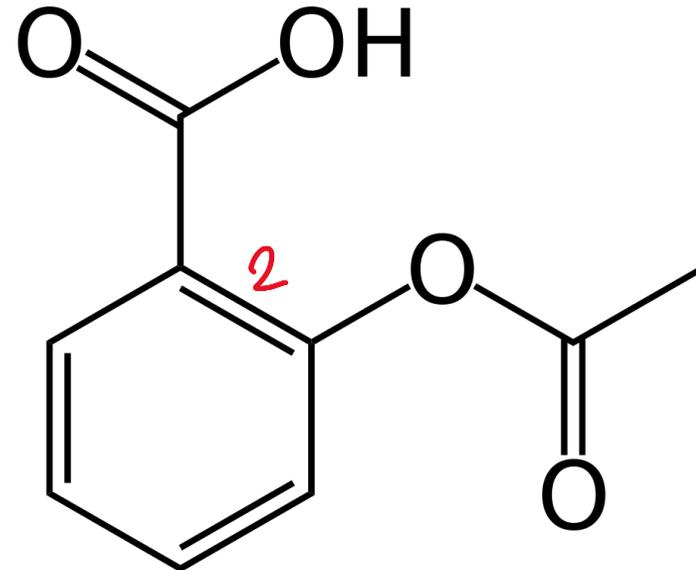


PLACE AUX
EXERCICES

Isomère E ● ●



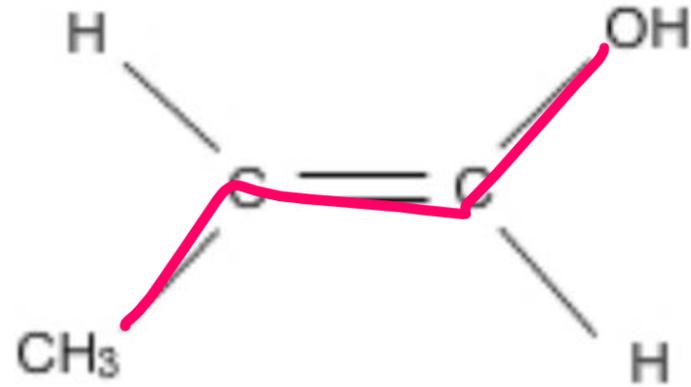
Isomère Z ● ●





PLACE AUX
EXERCICES

Isomère E



Isomère Z

