

ALEXANDRE  
ALOMBRE

COLIN  
COLINFARCTUS



SELECTION OFFICIELLE  
COMPÉTITION  
FESTIVAL DE CANNES

« Epoustouflant »  
La Biochimie

« Incroyable »  
La BDR

« Extraordinaire »  
Les Chefs Tut's



# CHIMIE GANG

DU 3 AU 15 JANVIER 2022

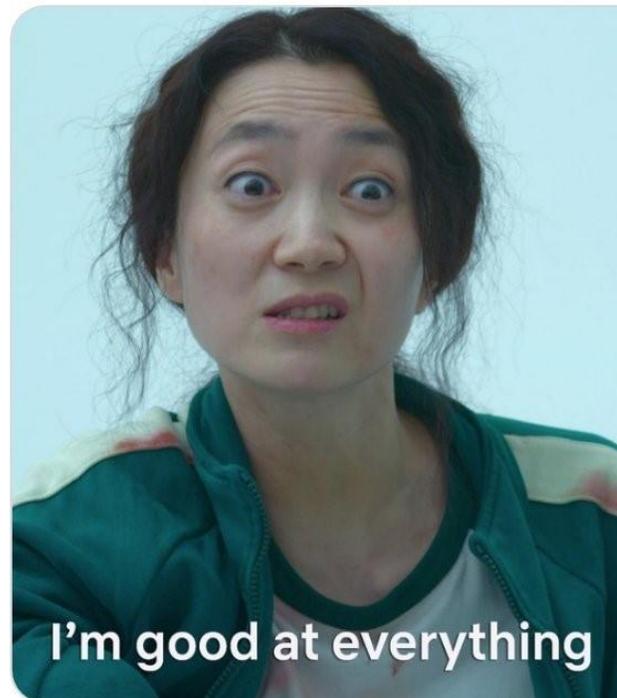


# Isomérisie et Stéréoisomérisie

TTR S2 2021-2022

UEspé 2, ECUE11

Quand tu dois trouver la  
VSEPR d'une molécule



I'm good at everything

Quand tu dois trouver R/S  
sur une grosse molécule



...except for the  
things I'm not.

# Plan

## Isomérisation & Stéréoisomérisation

- Les différents types d'isomérisation plane
- Les stéréoisomères de conformation
- Les stéréoisomères de configuration

## La configuration absolue ou configuration R/S

## Notion de chiralité

- Définition
- La configuration Z/E
- La configuration cis/trans
- Importance de la chiralité en chimie médicinale

# 1. Isomérisation & Stéréoisomérisation

**Isomères de constitution** :  
diffèrent par l'ordre  
ou la nature des  
liaisons

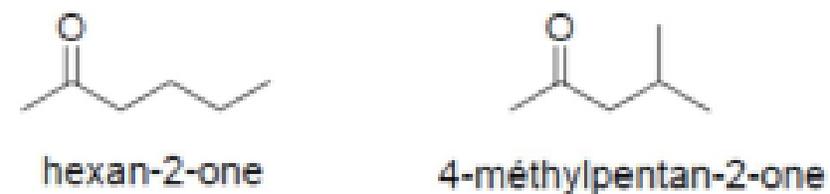
**Stéréoisomères** :  
diffèrent par la  
disposition des  
atomes dans l'espace

# A. Les différents types d'isomérie plane

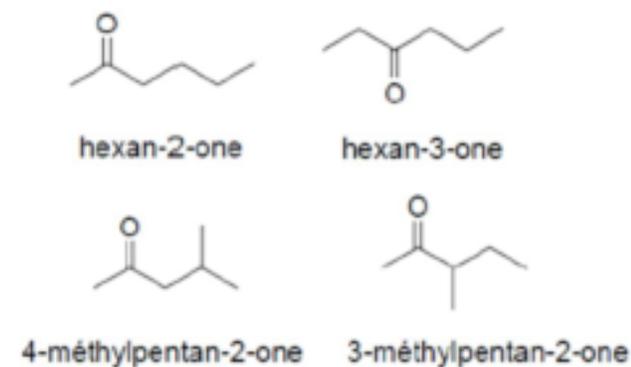
**Isomérie de constitution (= isomérie de fonction) :** même formule brute

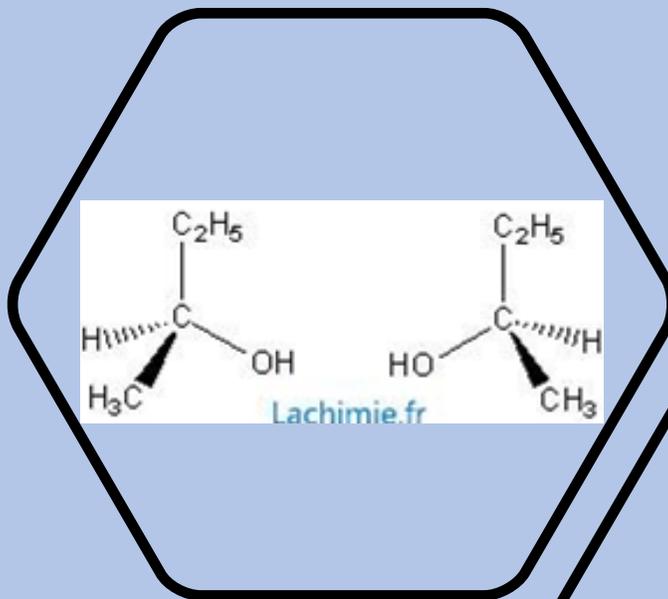
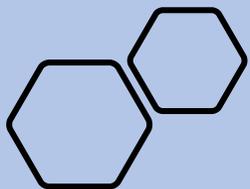


**Isomérie de chaîne :** même formule brute et même(s) fonction(s) chimique(s) mais qui diffèrent par leur squelette



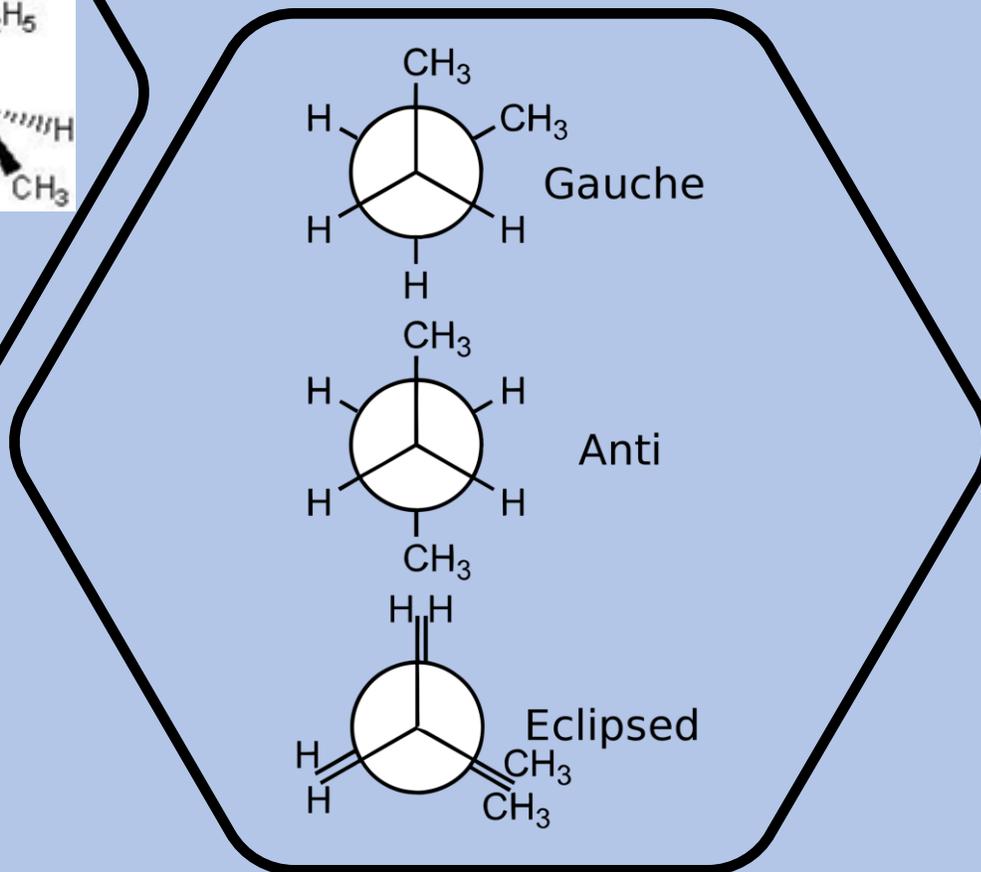
**Isomérie de position :** même formule brute, même(s) fonction(s) chimique(s) et même squelette mais différente position des fonctions ou des substituants





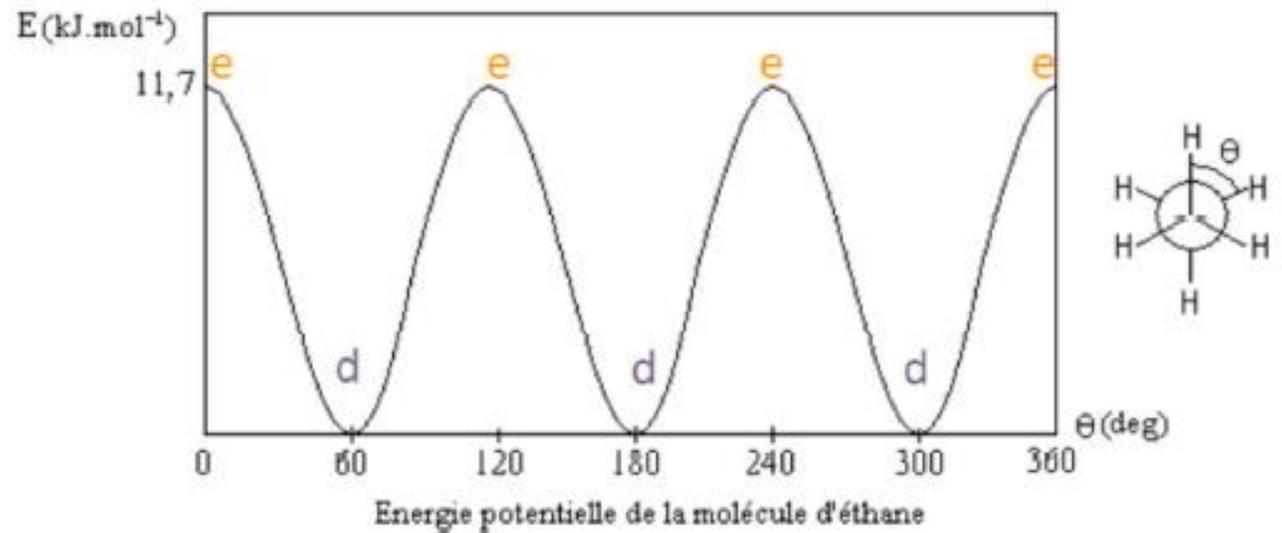
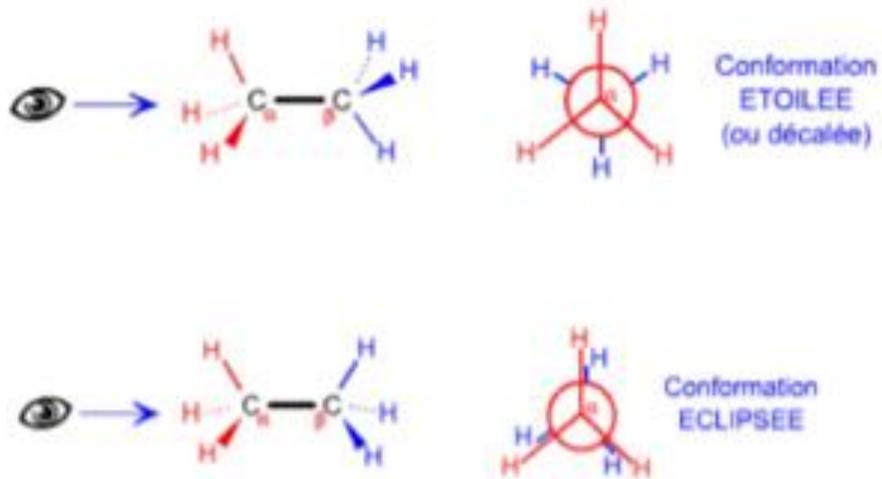
**On distingue types de stéréo-isomères :**

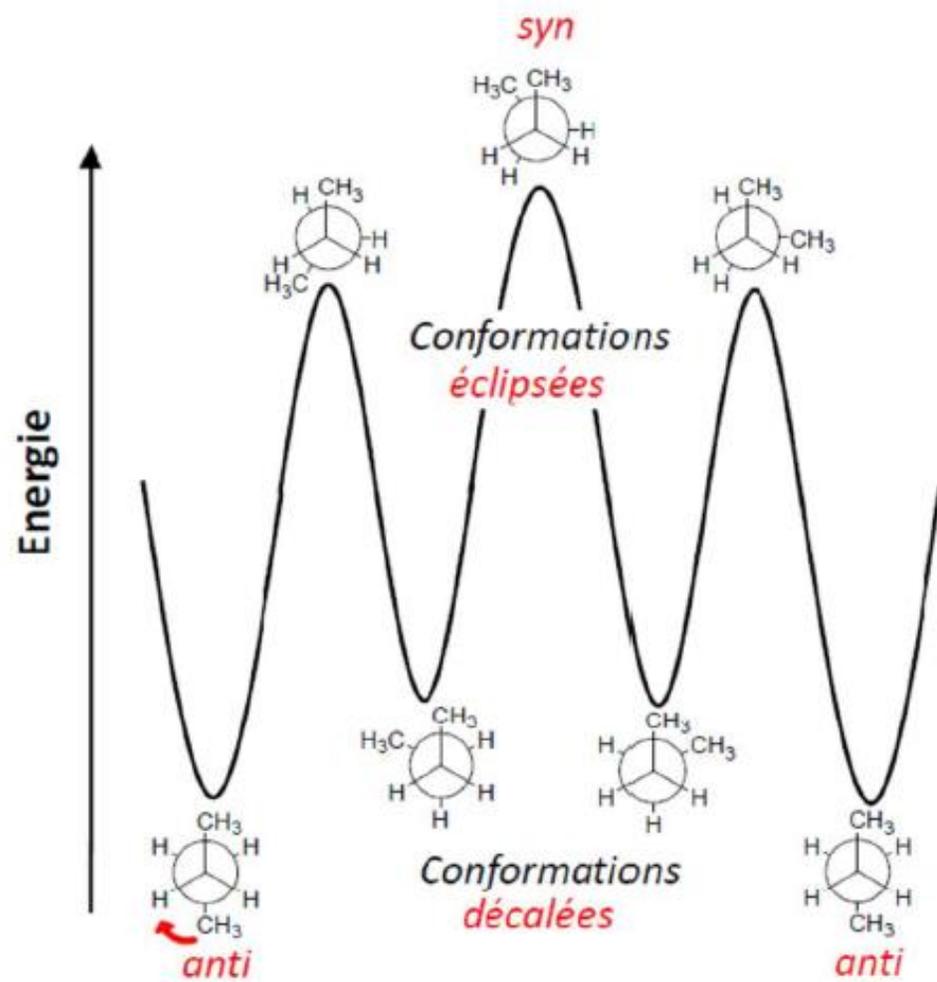
- Stéréoisomères de conformation
- Stéréoisomères de configuration



# B. Les stéréo-isomères de conformation

- Composés acycliques simple

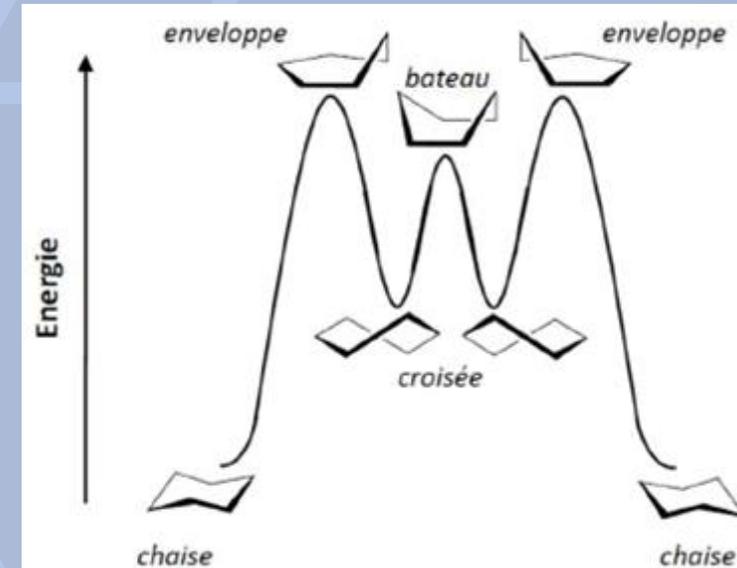
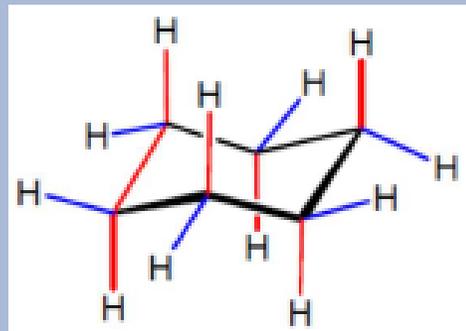




- Composés acycliques plus complexes

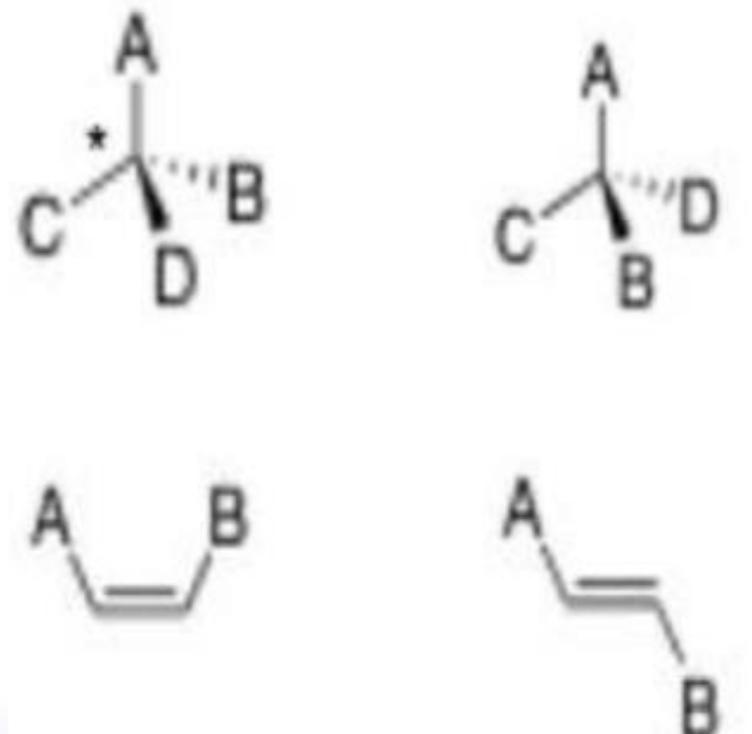
- **Composés cycliques**

Attention aux interactions 1,3-diaxiales



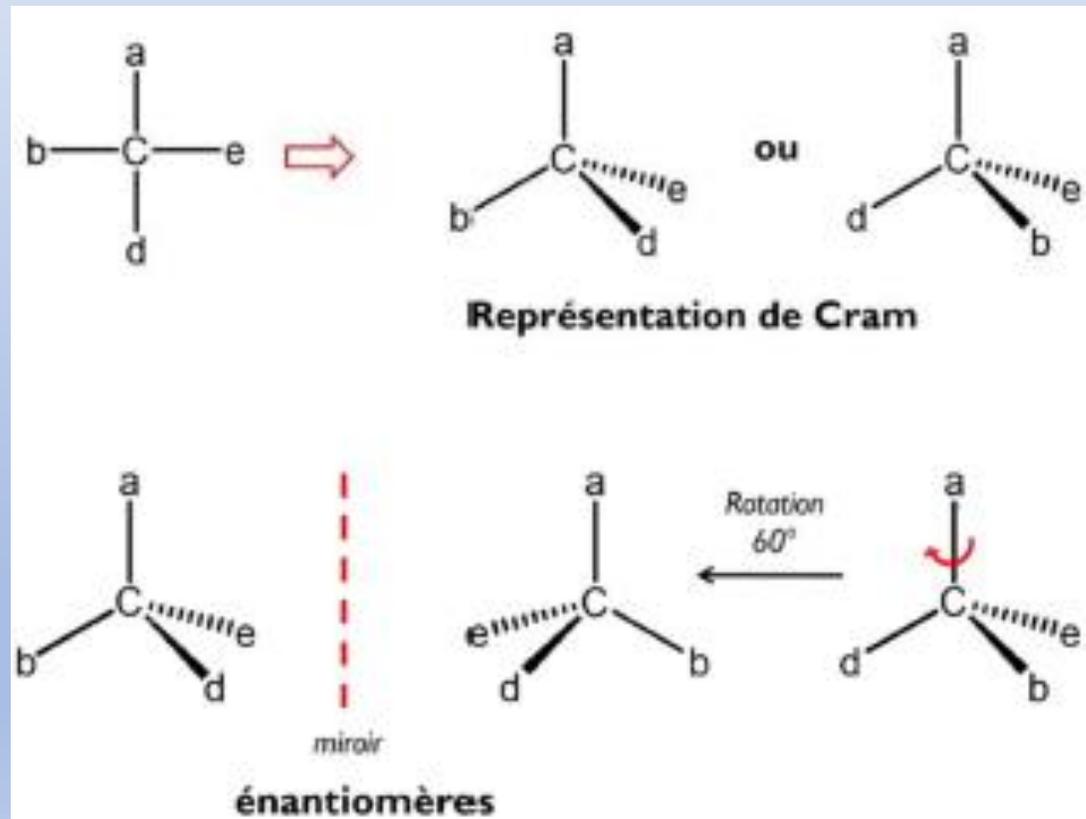
## C. Les stéréo-isomères de configuration

- Porté par le carbone asymétrique
- Porté par une double liaison substituée par au moins 2 groupements différents



## 2. La configuration absolue ou configuration R/S +++

- Concerne les molécules avec un atome hybridé  $sp^3$  tétraédrique asymétrique



Mais  
comment  
déterminer la  
configuration  
R/S d'une  
molécule ?

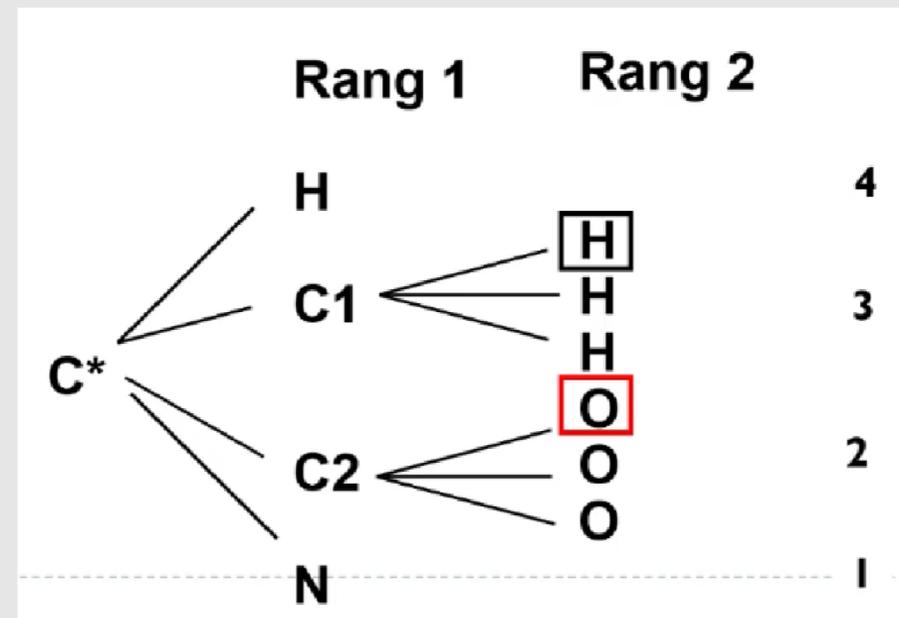
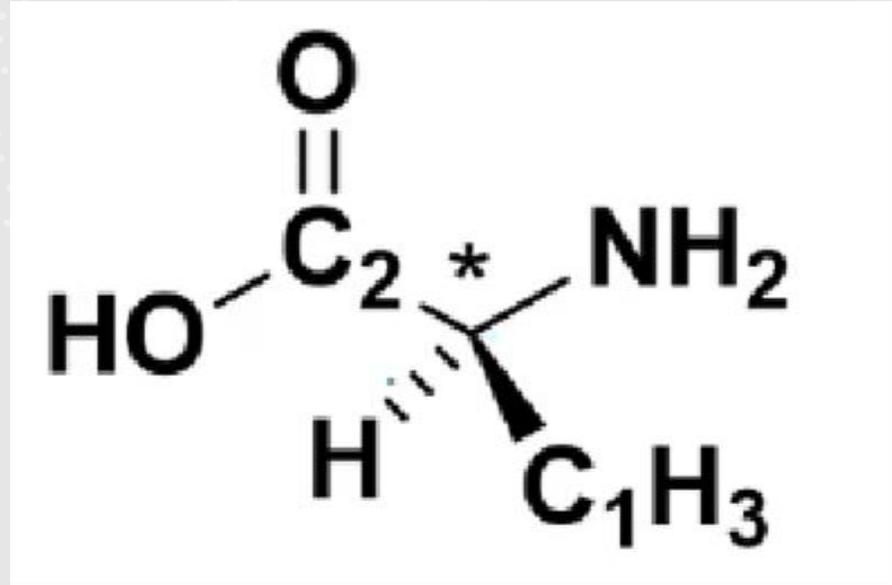
Étape 1 : classer les atomes selon les règles CIP :

Règle n°1 : numéroter les différents atomes en fonction de leur numéro atomique.

Règle n°2 : Si par hasard on avait une indétermination au niveau 1 (deux atomes identiques) on va appliquer cette règle au second rang

Règle n°3 : les liaisons multiples (doubles ou triples) sont artificiellement éclatées en autant de liaisons simples

# Petit exemple des familles

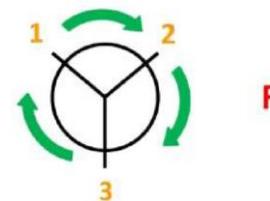
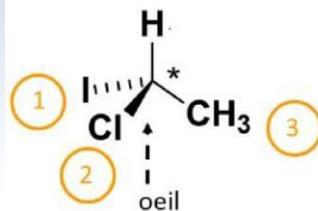




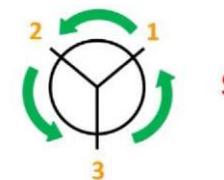
Quand tu penses  
avoir trouvé la  
bonne  
configuration



Mais que t'as  
oublié que le H  
était devant



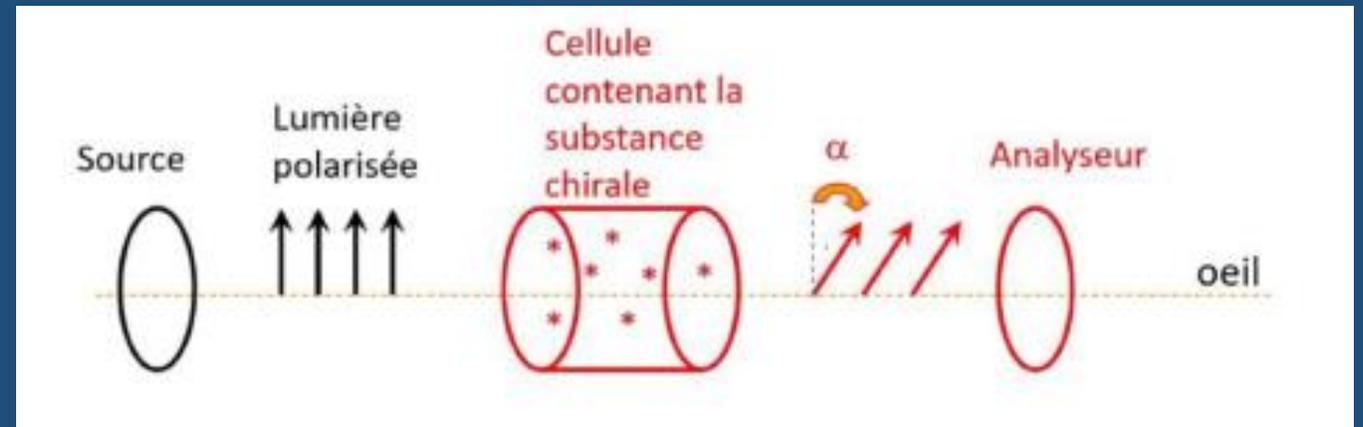
- Une fois classés, on projeter la molécule suivant l'axe C\*-4 avec la projection de Newman. On suit le mouvement 1 → 2 → 3 :
  - Si on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. On est en configuration R (Rectus)
  - Si on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. On est en configuration S (Sinister)



# 3. Notion de chiralité

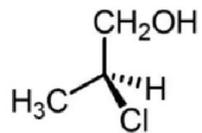
## A. Définition

- on dit qu'une molécule est chirale lorsque son image dans un miroir ne peut lui être superposée
- les mêmes propriétés physiques et chimiques mais des propriétés biologiques différentes SAUF la capacité à dévier la lumière polarisée, aussi appelée activité optique.

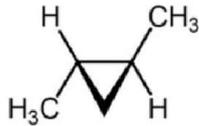


Pour être qualifié de chiral, il doit avoir en son sein au moins un centre stéréogène :

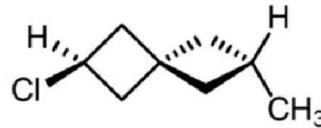
- ✓ Un atome asymétrique
- ✓ Un enchaînement de cyclobutanes à nombre pair ;
- ✓ Des cyclopropanes transsubstitués
- ✓ Des allènes



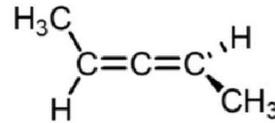
**Atome de carbone asymétrique (ou autre atome  $sp^3$  type P ou S)**



**Cyclopropanes (ou époxydes) trans substitués**



**Enchaînement de cyclobutanes à nombre pair**

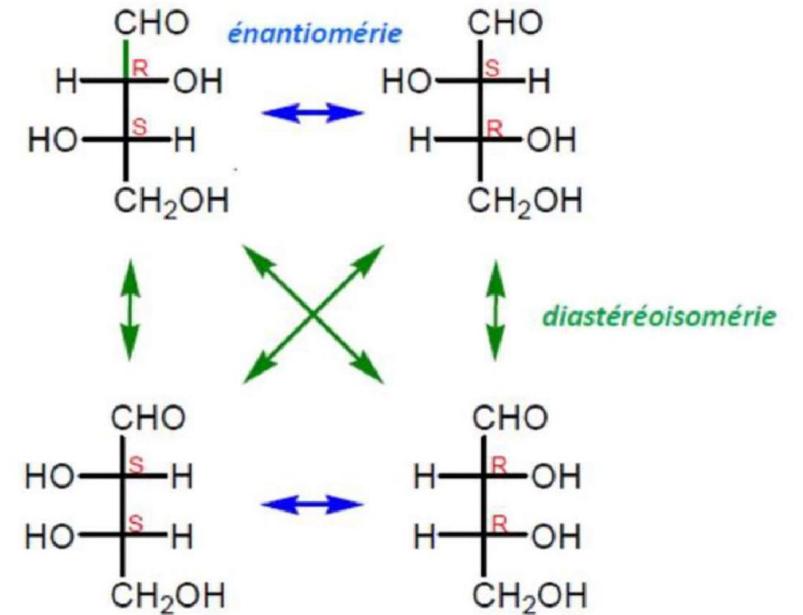


**Allène à nombre pair de C=C**

Un « centre stéréogène » signifie que la molécule ne doit posséder en son sein :

- Aucun plan de symétrie
- Aucun centre de symétrie
- Aucun axe impropre

# Définitions très importantes



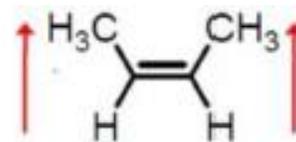
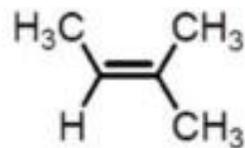
**Diastéréo-isomères** = terme générique qui définit deux isomères de stéréochimie.

**Épimères** = deux molécules dont la configuration d'un seul carbone asymétrique diffère (s'emploie dans le cas où les molécules présentent plus de 2 carbones asymétriques).

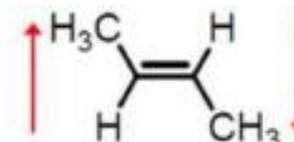
**Énantionères** = deux molécules images l'une de l'autre dans un miroir. Les configurations sont totalement opposées.

**Mélange racémique** : mélange composé à parts égales (50-50) des deux énantiomères d'une substance chirale.

## B. La configuration Z/E



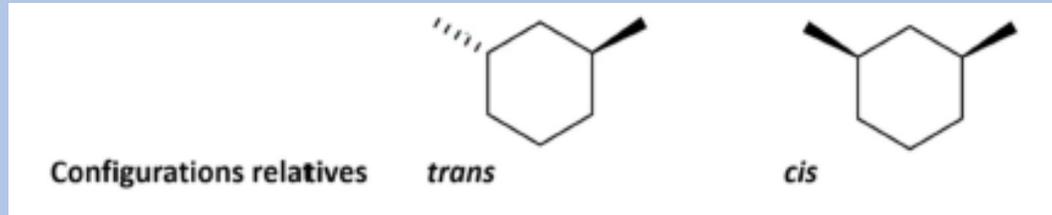
Isomère **Z**  
(*zusammen* : ensemble)



Isomère **E**  
(*entgegen* : opposés)

- les molécules qui présentent une double liaison C=C (rarement avec des hétéroatomes) et dont les substituants sont différents 2 à 2. Il s'agit d'une configuration relative (≠ absolue)
- flèche qui va de l'atome de priorité 2 à l'atome de priorité 1 :
  - Lorsque les flèches des deux côtés vont dans le même sens : isomère Z
  - Lorsque les flèches vont dans des directions opposées : isomère E.

# C. La configuration cis/trans



- plusieurs substituants sont placés sur un cycle
- On utilisera cis si les substituants sont tous les deux du même côté du plan moyen du cycle ;
- On utilisera trans si les substituants sont de part et d'autre du plan moyen du cycle.

# D. Importance de la chiralité en chimie médicinale

*Lisez la fiche tranquillou, c'est surtout de la culture G*



**CLAP DE FIN DE LA CHIMIE** (*seulement pour  
cette ttr*) <3