

CHM 1721A

Chimie Organique I

Module 3

Isomères et Stéréochimie

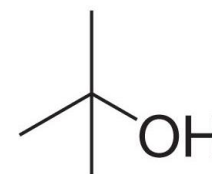
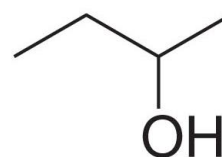
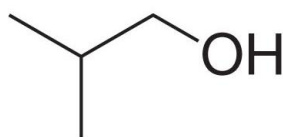
Chimie Organique adaptation de Normand Voyer, par Solomons, Fryle
Organic Chemistry Mechanistic Patterns, by Ogilvie, Ackroyd, Browning, Deslongchamps, Lee, Sauer.

Isomères

Définition: ce sont des molécules DIFFÉRENTES avec la même formule moléculaire.

- **Isomères de Constitution:** isomères dont la **connectivité** (séquence d'enchaînement des atomes) diffère.

Exemple: $C_4H_{10}O$

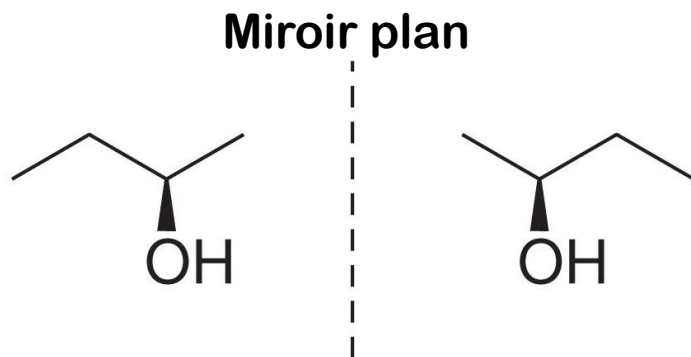


- **Stéréo-isomères:** isomères qui ont la même connectivité mais qui diffèrent par **l'arrangement spatial** de leurs atomes.

Stéréoisomères

- **Énantiomères:** molécules stéréoisomères non superposables images miroir.

Exemple:

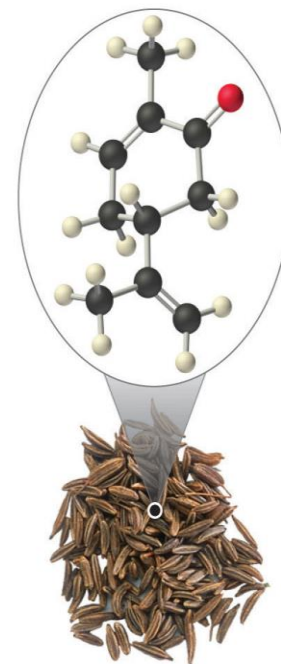


- **Diastéréoisomères:** stéréo-isomères qui ne sont pas des énantiomères.

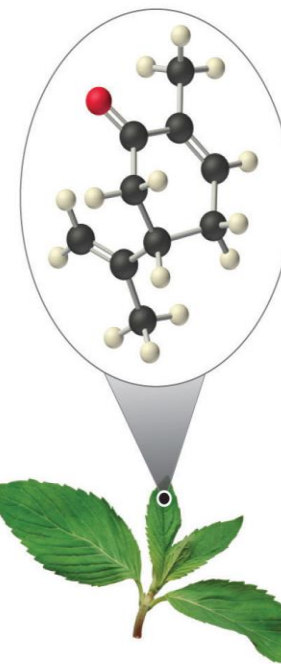
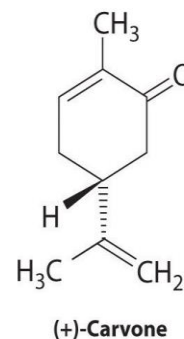
Propriétés physico-chimiques des stéréoisomères

Les énantiomères ont des propriétés physiques et chimiques identiques SAUF lorsqu'ils:

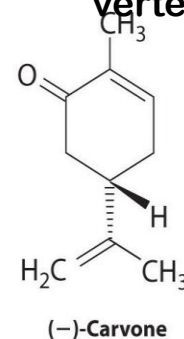
- interagissent avec d'autres molécules
- provoquent une rotation du plan de la lumière polarisée d'un angle égal mais dans des directions opposées.



graines de carvi

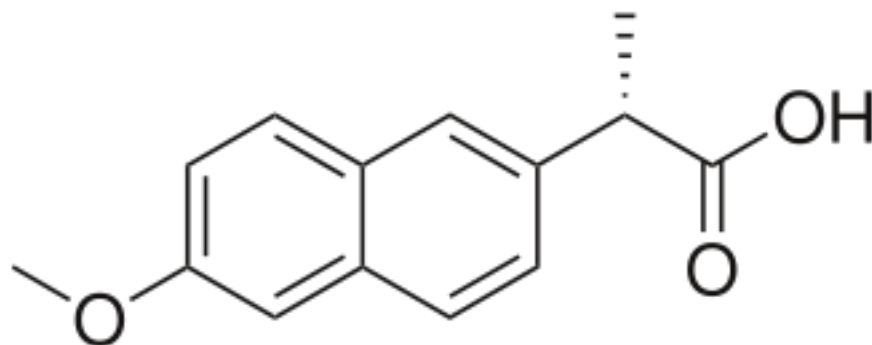


huile de menthe
verte



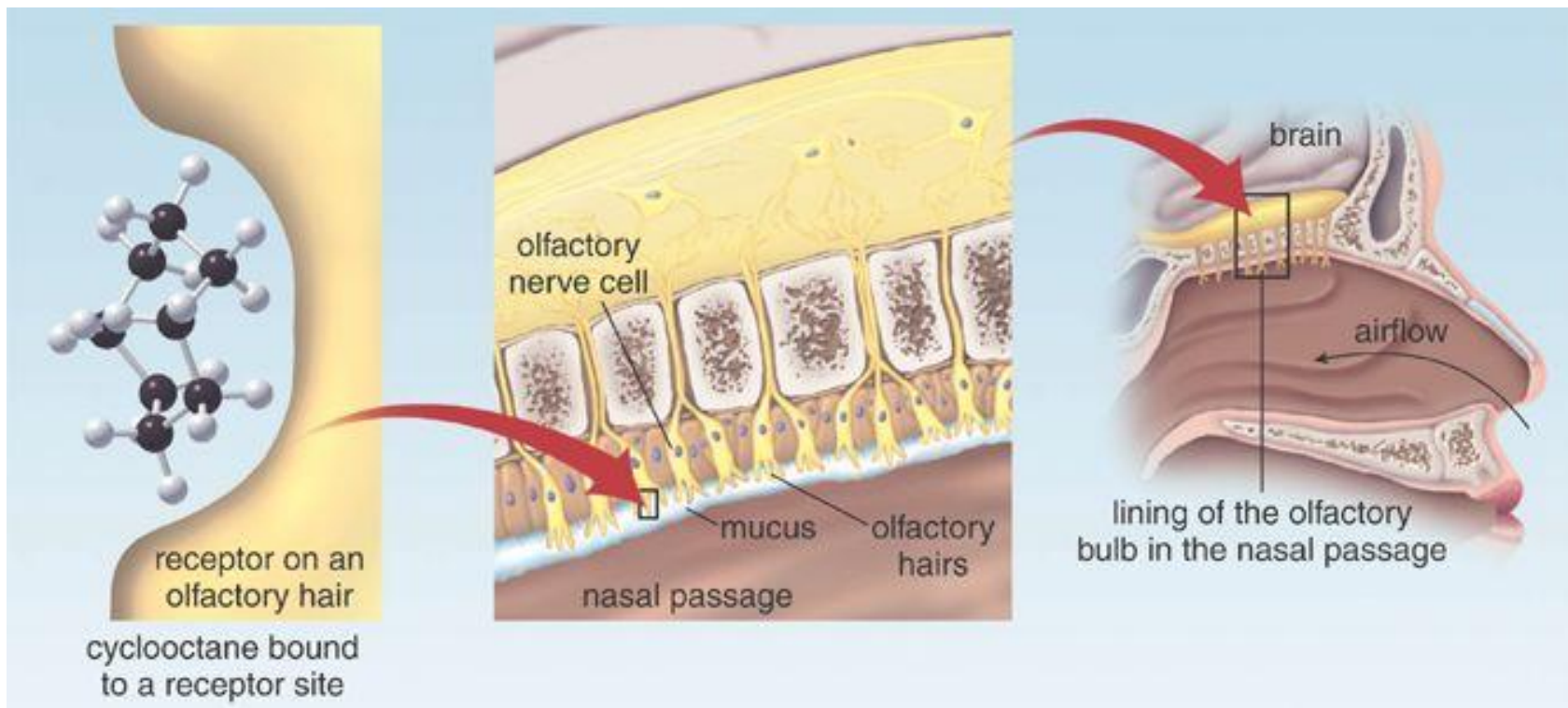
Exemples:

- Plusieurs drogues existent sous forme d'énantiomères



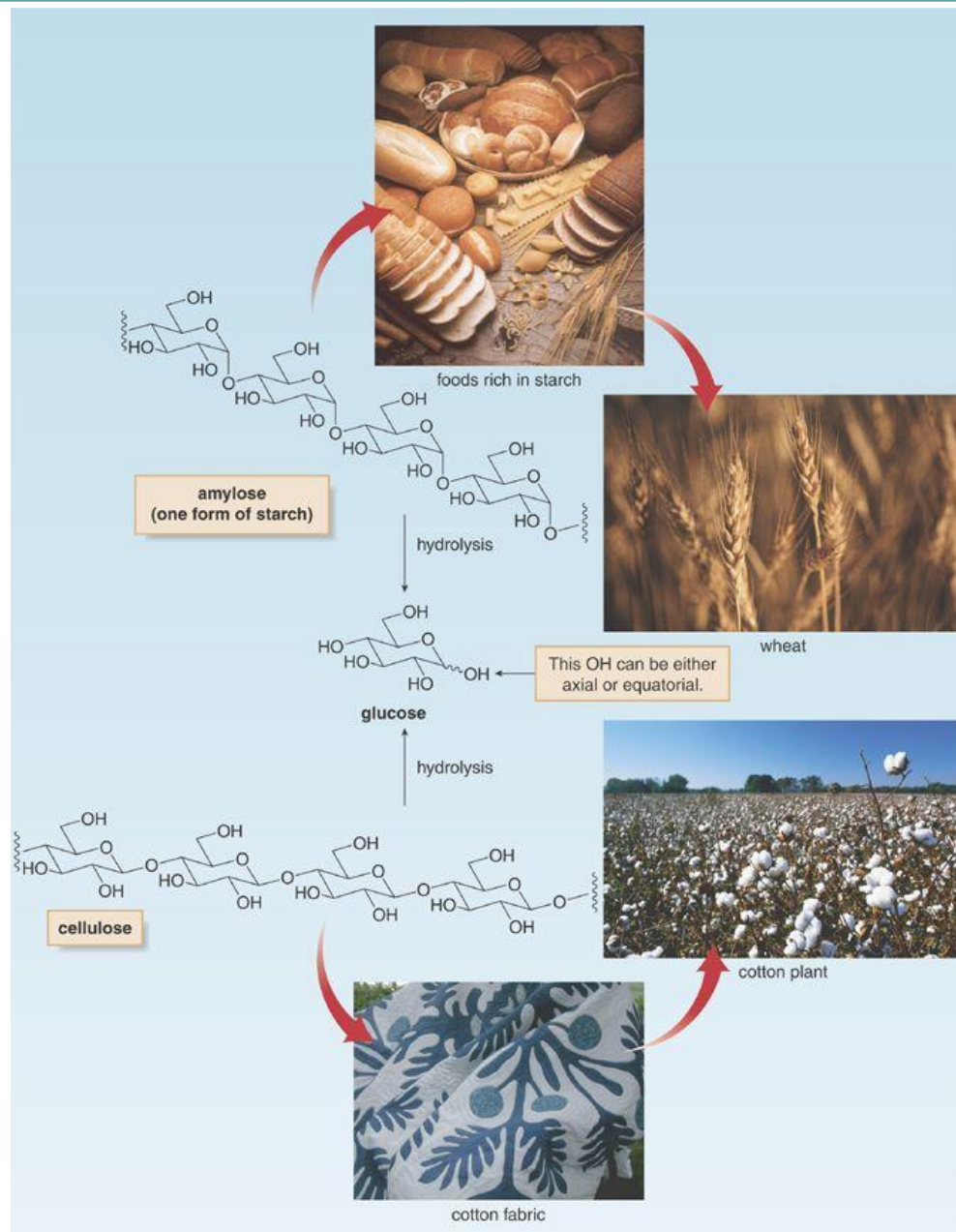
Naproxène (*e.g.* Aleve)
(l'autre énatiomère cause l'intoxication hépatique)

- Cette figure indique le processus moléculaire à la base de l'odorat. Les récepteurs étant chiraux et faits d'un seul énantiomère.
- Ainsi deux énantiomères auront une odeur différente.



Propriétés physico-chimiques des stéréoisomères

Les diastéréoisomères ont des propriétés physico-chimiques différentes



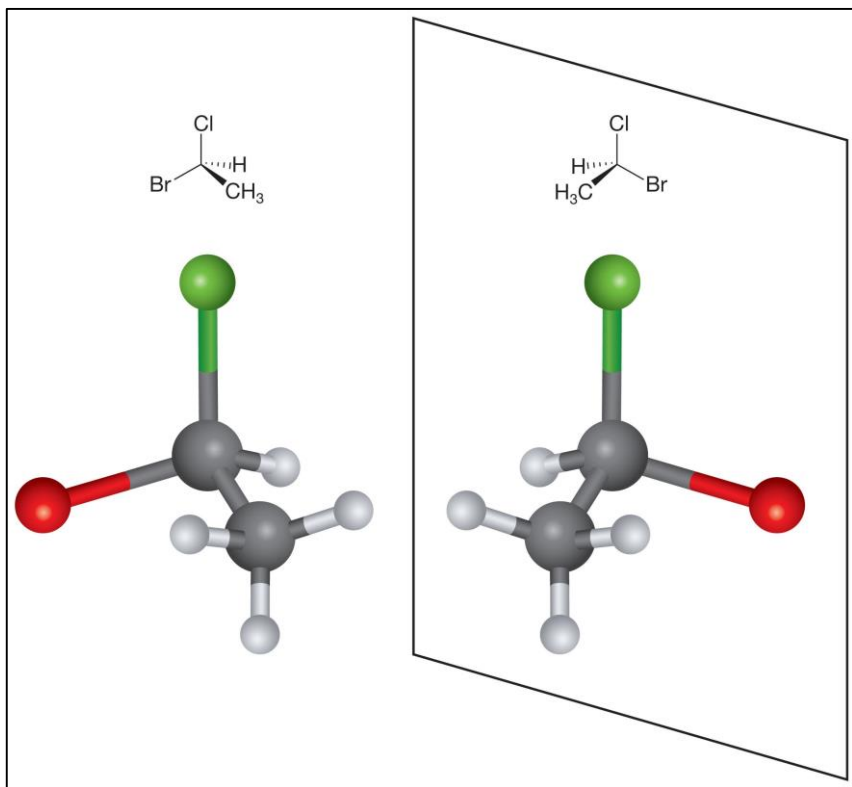
Chiralité

- Une molécule ou un objet est chiral s'il n'est pas identique/superposable à son image miroir
- Les molécules chirales et les objets chiraux n'ont **pas de plan ou d'axe de symétrie.**
- En présence d'un plan de symétrie: **Achiral** (non chiral)

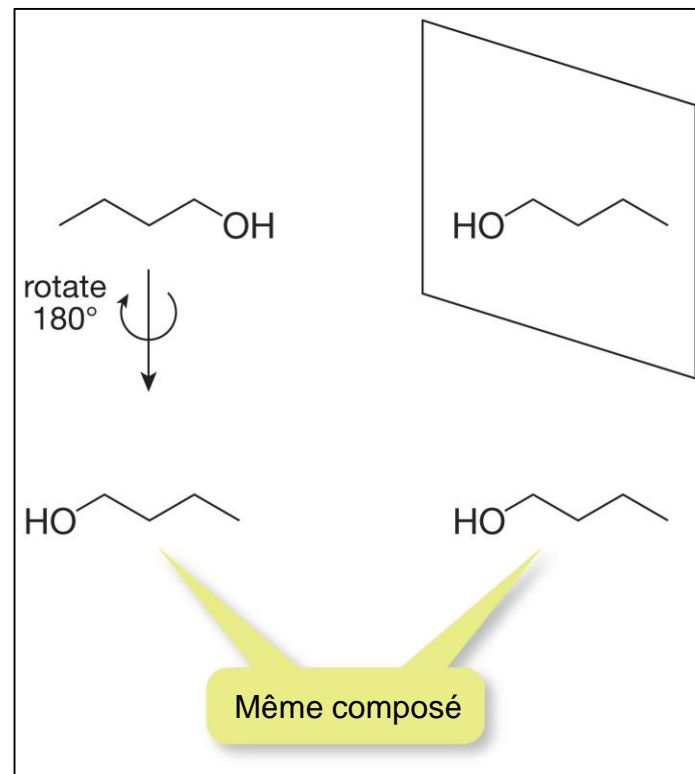
Attention! *La chiralité est une propriété d'une molécule et non pas une relation entre deux molécules.*

Chiralité

Exemples:

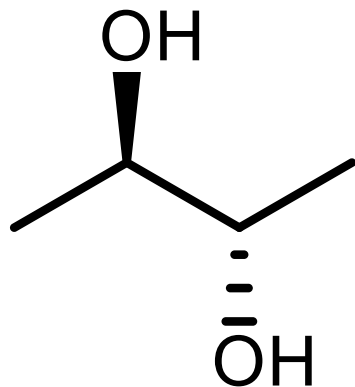


Les énantiomères sont des molécules **chirales** (non superposables)



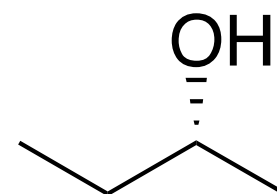
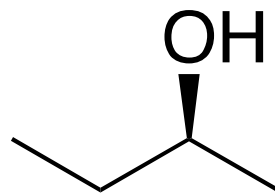
Ce sont des molécules **achirales** (image miroir superposables)

- Identifier si cette molécule est chirale ou achirale:

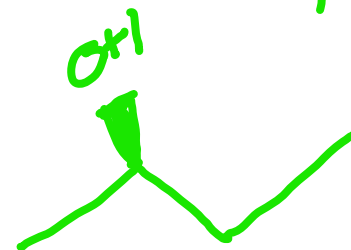


Quelle est la relation entre les deux molécules?

- Même molécule
- Isomères de constitution
- Énantiomères
- Diastéréo-isomères

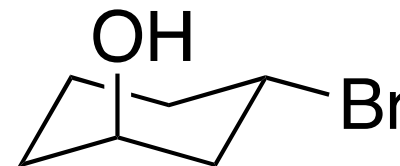
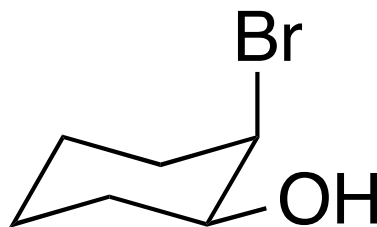


↓ Tourner



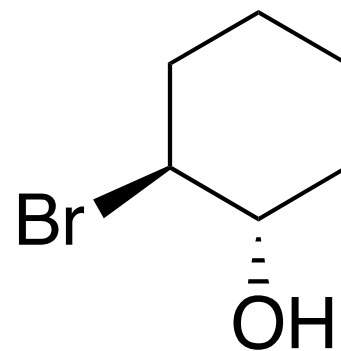
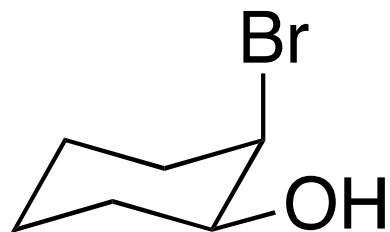
Quelle est la relation entre les deux molécules?

- A. Même molécule
- B. Isomères de constitution
- C. Énantiomères
- D. Diastéréo-isomères



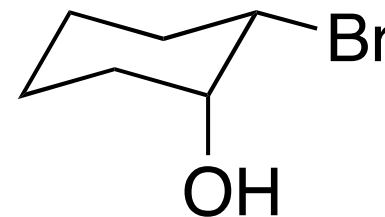
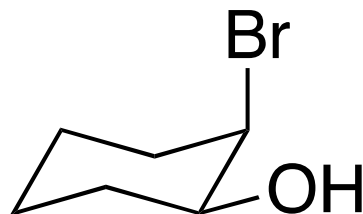
Quelle est la relation entre les deux molécules?

- A. Même molécule
- B. Isomères de constitution
- C. Énantiomères
- D. Diastéréo-isomères



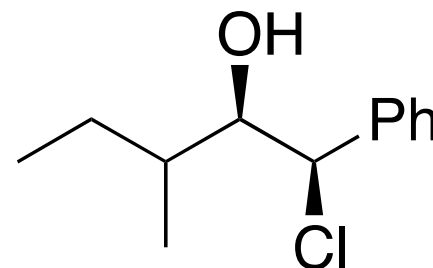
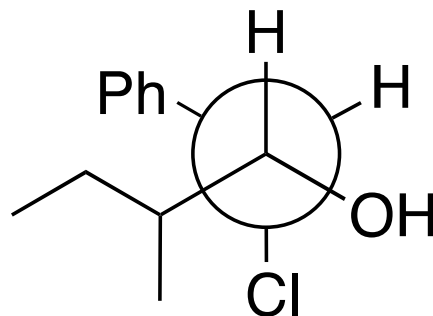
Quelle est la relation entre les deux molécules?

- A. Même molécule
- B. Isomères de constitution
- C. Énantiomères
- D. Diastéréo-isomères



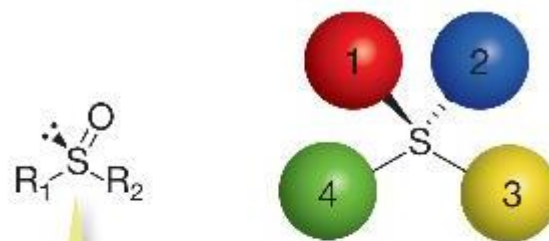
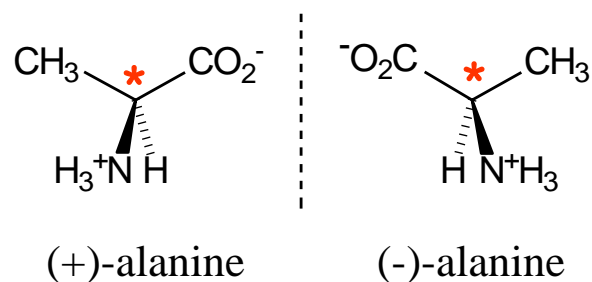
Quelle est la relation entre les deux molécules?

- A. Même molécule
- B. Isomères de constitution
- C. Énantiomères
- D. Diastéréo-isomères



Centres stéréogéniques (stéréocentre, centre asymétrique)

- Définition: Atome connecté à quatre différents groups.
- Nombre maximum de stéréoisomères dépend du nombre de stéréocentres n : 2^n

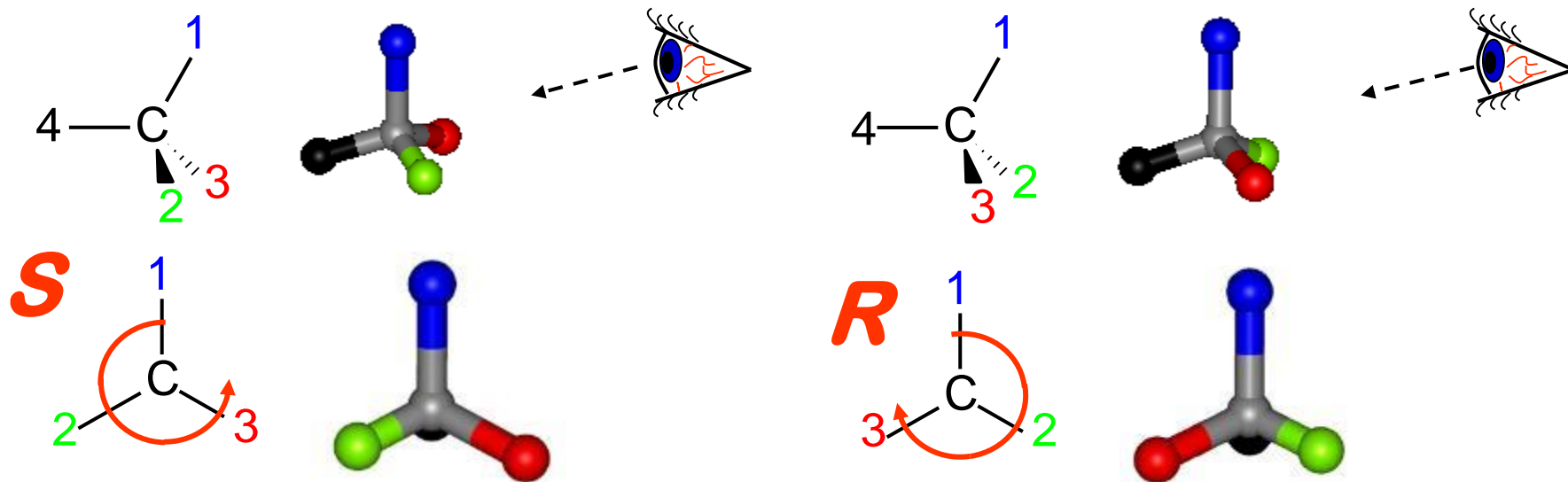


Centre chiral (paire d'e⁻ libres est le groupe 4)

Configurations (*R*, *S*)

- **Configuration** est la disposition spatiale des liaisons des groupes attachés à un centre stéréogénique (**liaisons fixes**).

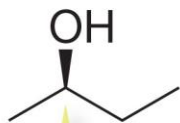
Examinez l'axe du stéréocentre avec l'atome ayant la priorité la plus basse à l'arrière, puis vérifiez l'ordre de priorité des 3 autres groupes.



Nomenclature des centres stéréogéniques (Cahn-Ingold-Prelog)

1. Attribuer une **priorité** (1-plus élevée, 2, 3, 4) à chacun des quatre atomes liés au stéréocentre.
 - a. Accorder la priorité la plus élevée à l'atome de **numéro atomique le plus élevé**.
 - b. Si deux atomes sur un stéréocentre sont identiques, considérer le prochain atome dans la chaîne jusqu'à ce qu'un atome permette une distinction de priorité.
 - c. En comparant deux isotopes, accorder la priorité la plus élevée à celui qui a la masse la plus élevée.
 - d. Traiter les liaisons multiples comme si chacune était simple, c.-à-d. comme si les atomes ont été dupliqués ou tripliqués.
2. Placer le groupe ayant la priorité la plus faible à l'arrière.
3. Tracer un cercle allant de 1 à 3.
 - a. Sens horaire: **R** (**rectus**)
 - b. Sens antihoraire: **S** (**sinistra**)

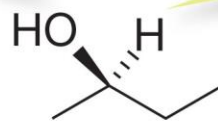
Exemples:



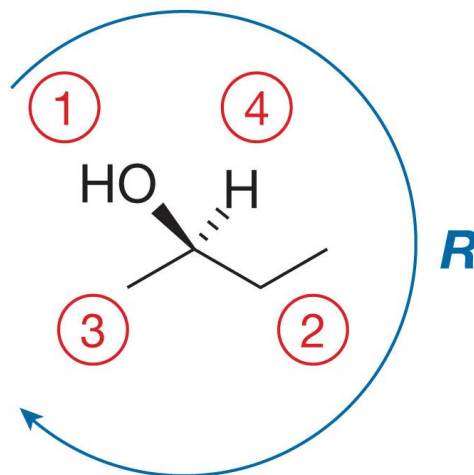
stéréocentre

Numéro atomique = 8

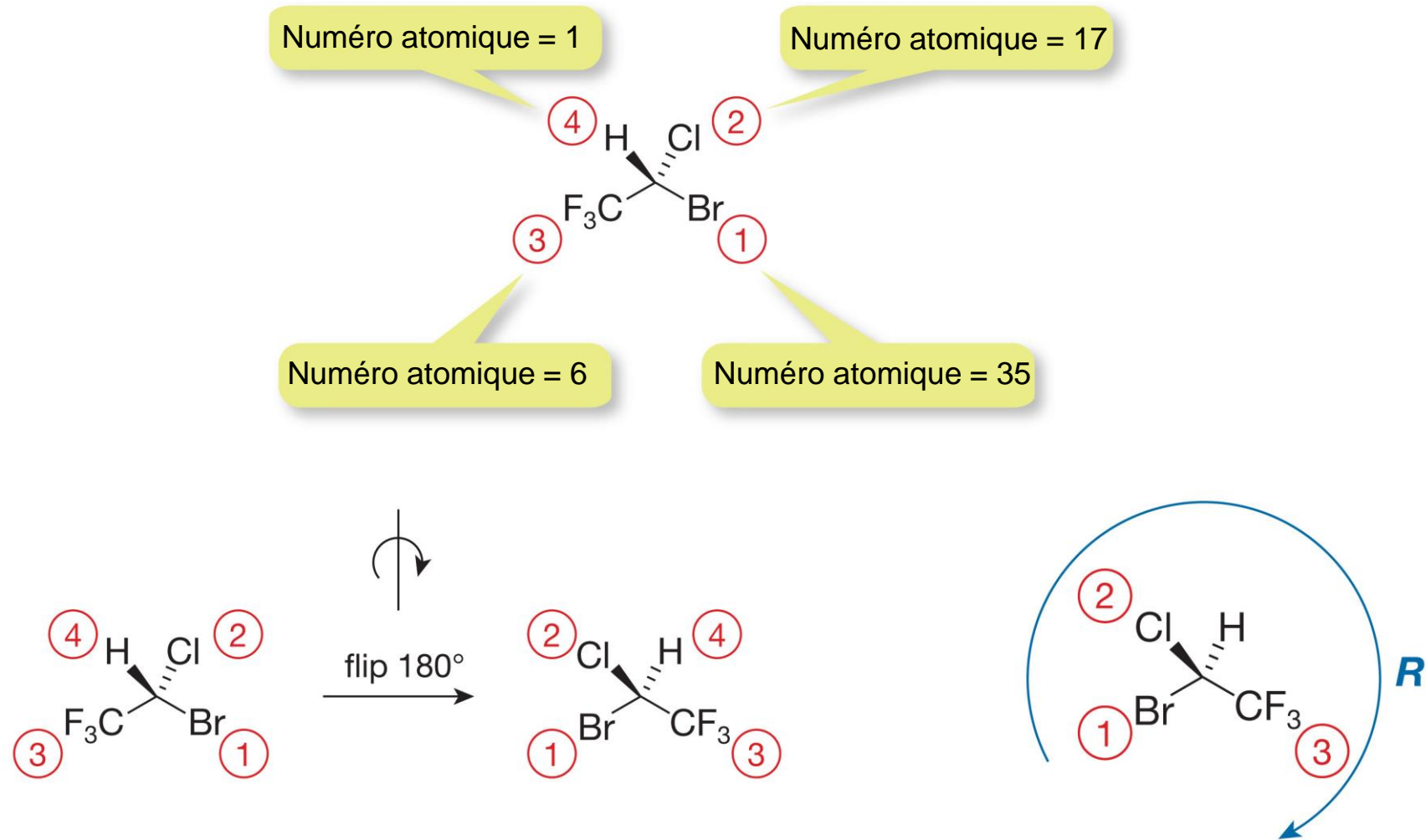
Numéro atomique = 1



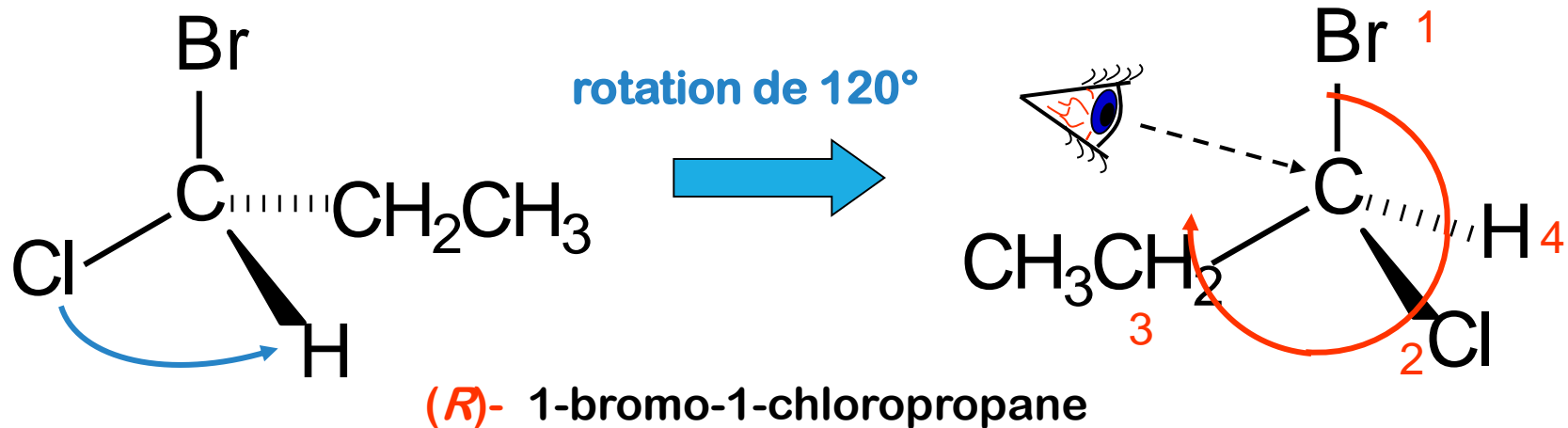
Numéro atomique des deux autres atomes connectés au stéréocentre = 6; ainsi analyser le prochain atome.



Exemples: Et si le petit groupe est de face?



Exemples: Et si le petit groupe est de face?



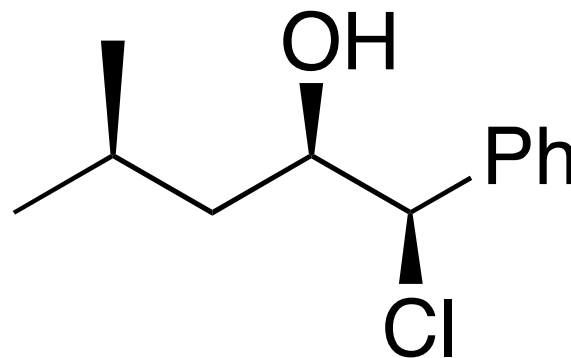
ou juste inverser la configuration

Nomenclature des centres stéréogéniques

Configurations R/S

Combien y a-t-il de stéréocentres?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5
- F. 6



Nomenclature des centres stéréogéniques

Configurations R/S

Quelle est la configuration du stéréocentre désigné?

- A. R
- B. S

