

Chimie organique

Chapitre 2 : La stéréoisométrie

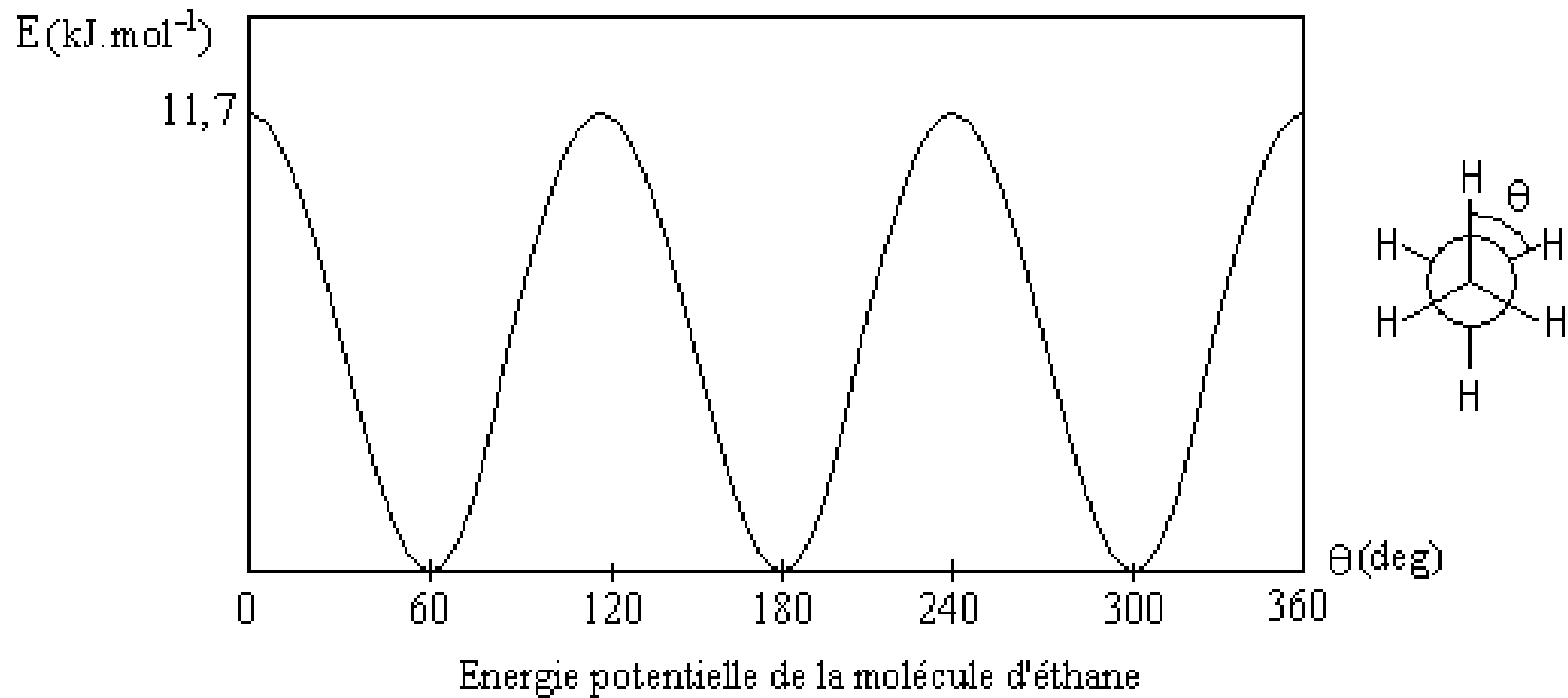
I) La stéréoisométrie de conformation

1) Définition

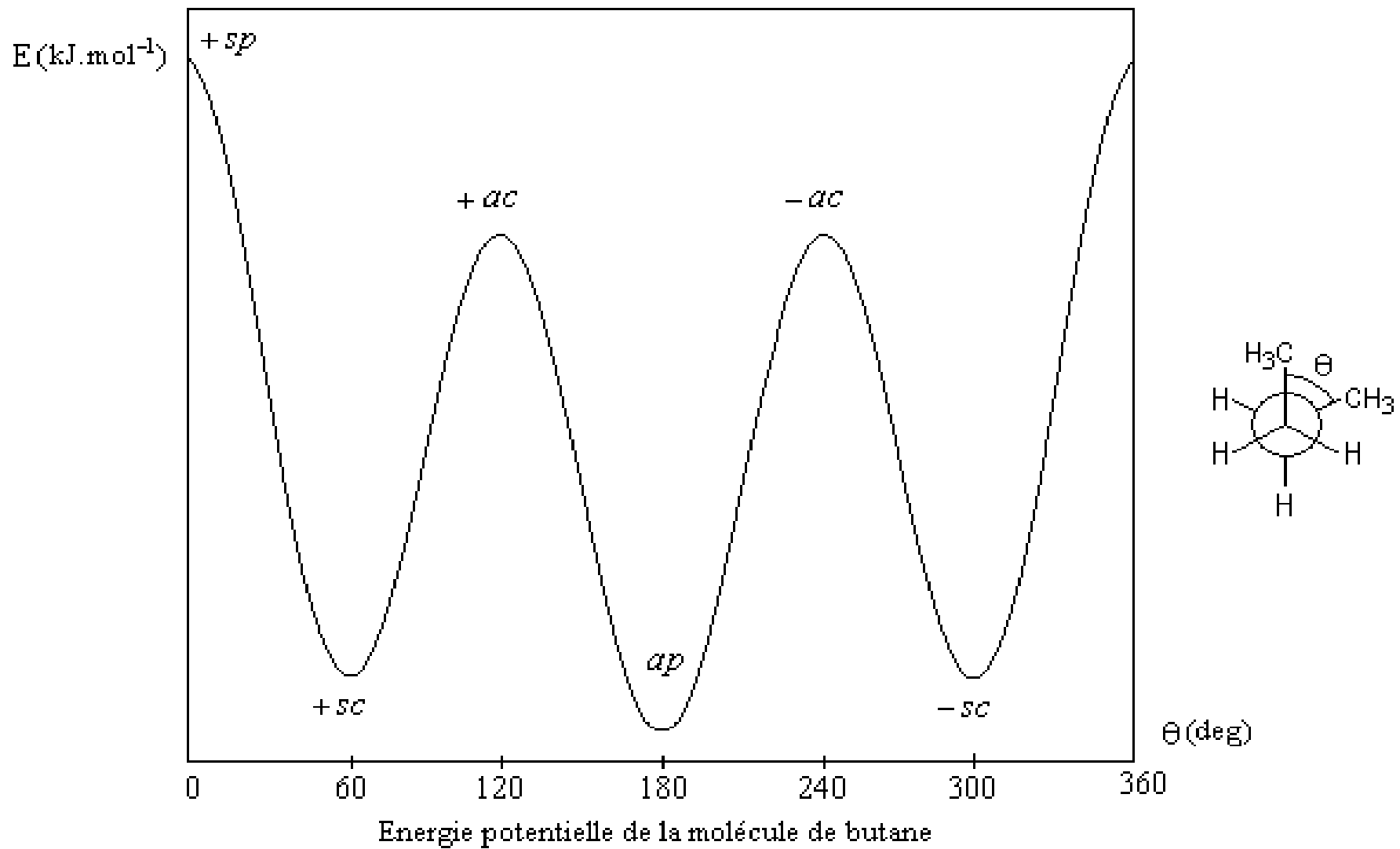
Les **conformations** sont les différentes structures spatiales que peut prendre une molécule par **rotation autour des liaisons simples C-C**.

On utilise la représentation de Newman pour les étudier.

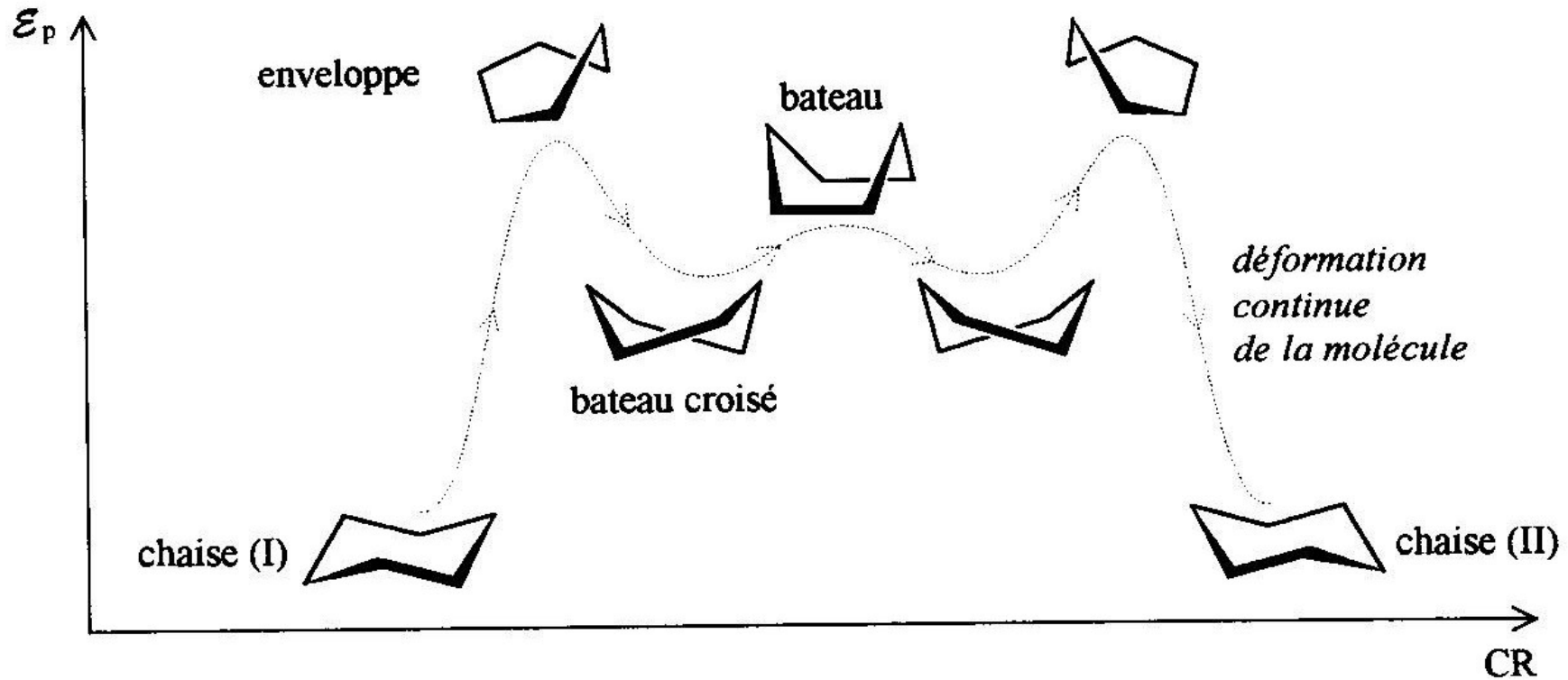
2) Etude de l'éthane



3) Etude du butane



4) Etude du cyclohexane



- Représentation
- Cis/trans

5) Etude du cyclohexane substitué

Substituant	Équatorial (%)
H	50
CH ₃	94,6
C ₂ H ₅	95,1
C ₃ H ₇	97,6
C ₄ H ₉	99,98
F	60
Cl	71
OH	83
NH ₂	91

II) La stéréoisométrie de configuration

1) Définitions

La **configuration** d'une molécule est l'arrangement spatial des atomes qui permet de distinguer deux stéréo-isomères .

Il est impossible de passer de l'un à l'autre **sans casser des liaisons**.

2) L'énantiométrie

Deux stéréoisomères de configuration sont appelés **énantiomères** s'ils sont images dans un miroir et non superposables.

Une molécule non superposable à son image dans un miroir est dite **chirale**.

Propriétés

Si une molécule possède, dans l'une de ses conformations, un **plan ou un centre de symétrie**, alors elle est **achirale**.

Deux énantiomères ont les **même propriétés physico-chimiques**, exception faite du pouvoir rotatoire.

On appelle **mélange racémique** un mélange des deux énantiomères en même proportion.

Molécule possédant un atome de carbone asymétrique

Un atome est **asymétrique** lorsqu'il est tétraédrique et lié à **quatre atomes ou groupes d'atomes différents**.

Une molécule contenant un seul et unique atome asymétrique est **chirale**.

On utilise la **nomenclature R/S** pour distinguer les différents stéréo-isomères.

Règles de Cahn, Ingold et Prelog

Règle 1 : Le groupe prioritaire est celui dont l'atome directement lié au centre stéréogène possède le numéro atomique Z le plus grand.

Règle 2 : Quand deux substituants sont liés au centre stéréogène par des atomes identiques, on compare entre eux les atomes situés à la proximité suivante (deux liaisons) et on applique la règle 1 à cette proximité. S'ils sont identiques, on poursuit la comparaison dans les proximités suivantes de la ramification prioritaire.

Règle 3 : Les liaisons multiples sont comptées comme autant de liaisons simples, et chaque atome engagé dans une liaison multiple est répété autant de fois qu'il est lié dans cette liaison. Cependant, on ne poursuivra l'arborescence qu'à partir d'un seul de ces atomes s'il est nécessaire de regarder la proximité suivante.

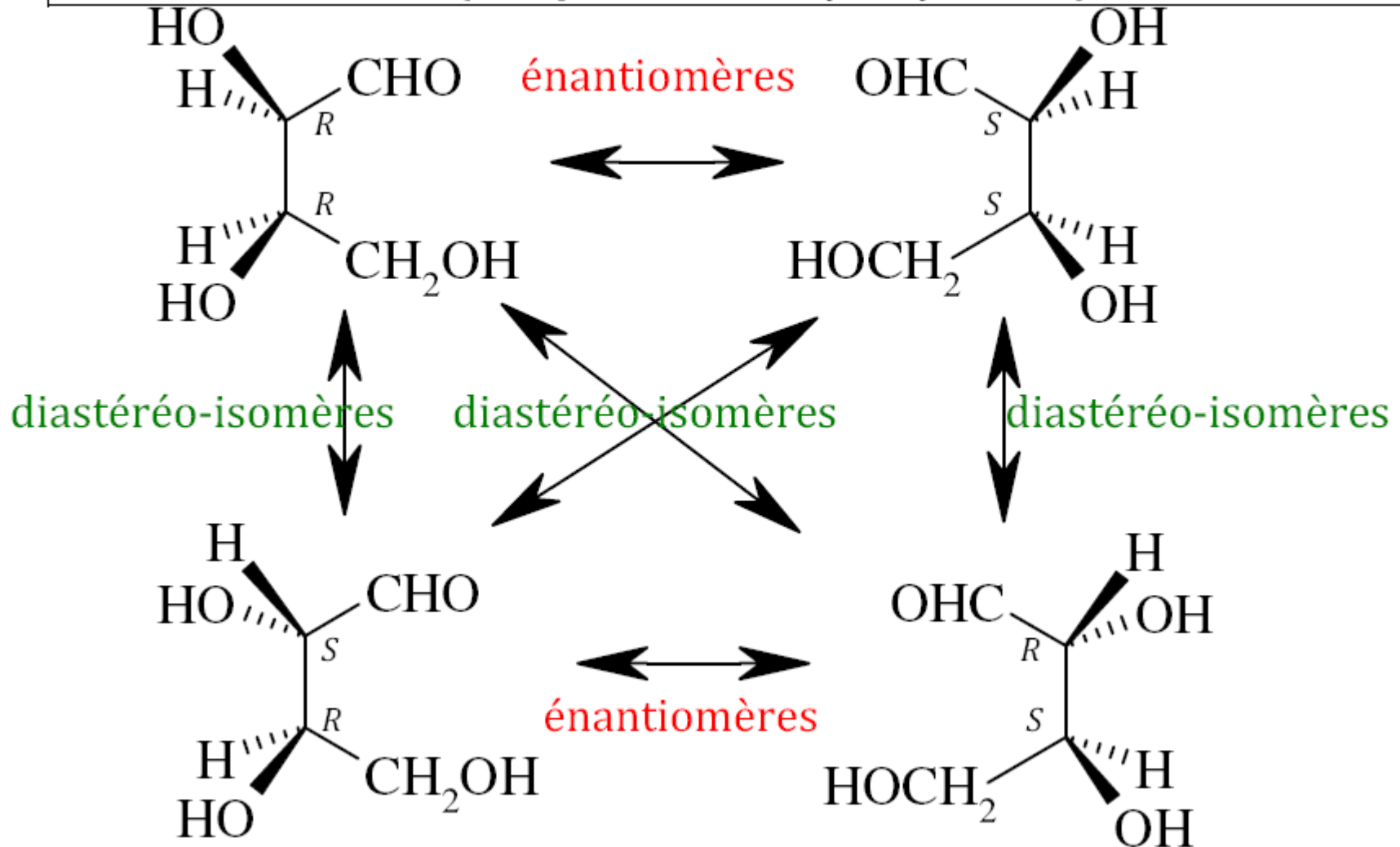
3) La diastéréoisométrie

Deux stéréoisomères de configuration sont appelés **diastéréoisomères** s'ils ne sont pas énantiomères.

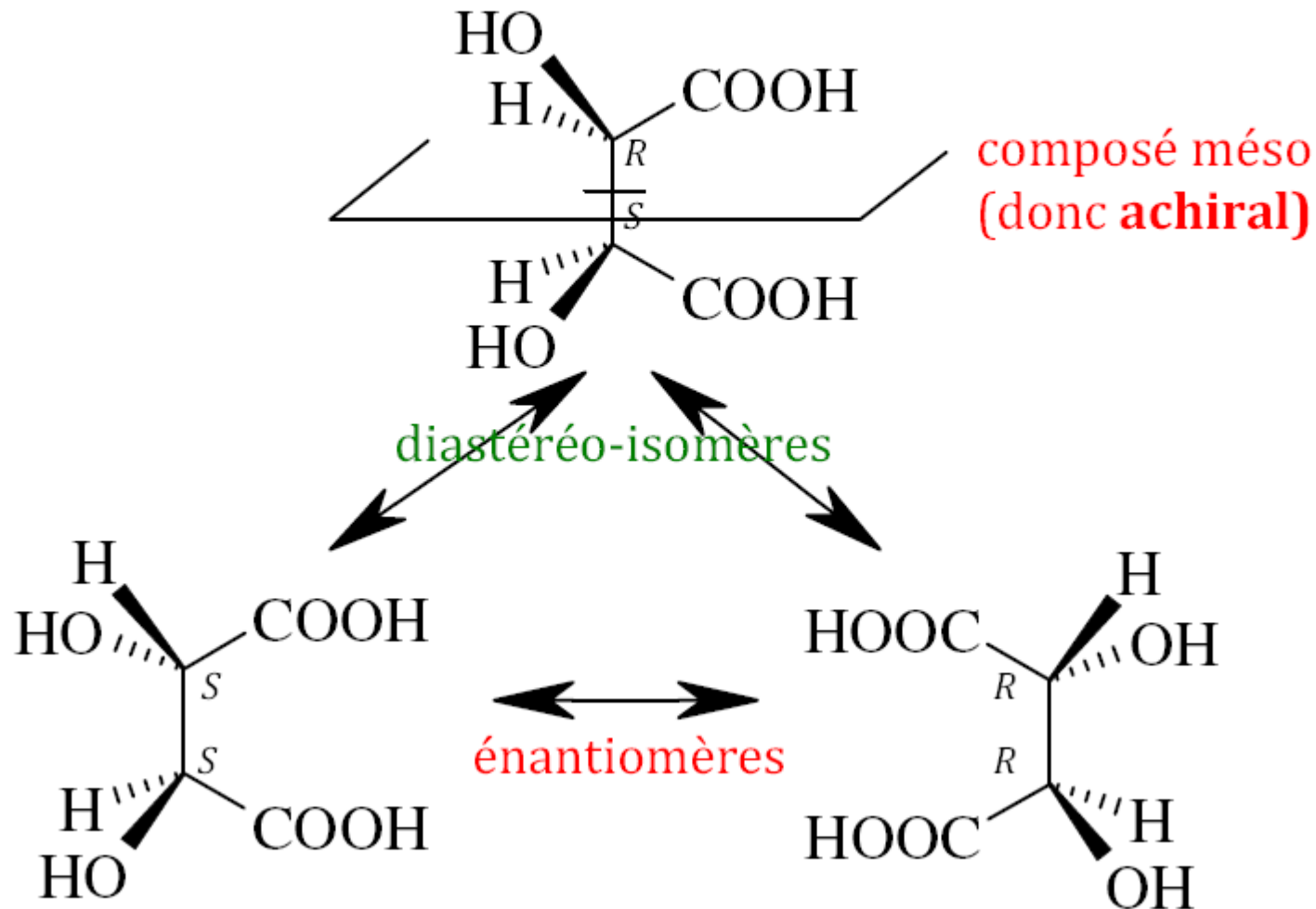
Deux diastéréoisomères sont des molécules aux **propriétés physiques et chimiques différentes**.

Exemples :

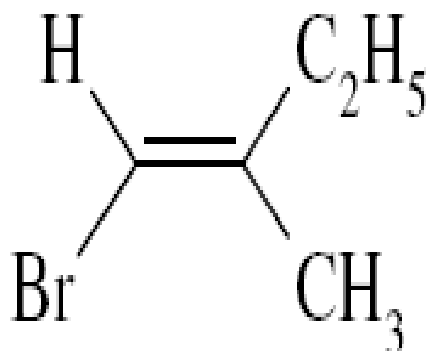
1) Les atomes asymétriques n'ont pas leurs trois substituants identiques
(exemple des 2,3,4-trihydroxybutanals)



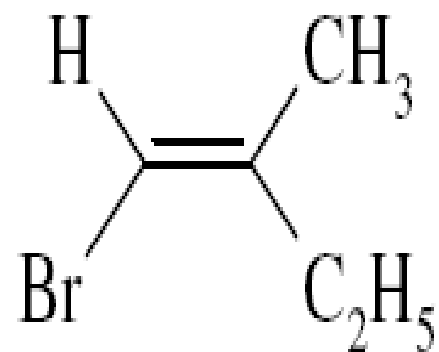
2) Les atomes asymétriques portent les trois mêmes substituants
(exemple des acides 2,3-dihydroxybutanedioïques, ou acides tartriques)



Cas particulier des alcènes



(*E*)-1-bromo-2-méthylbut-1-ène



(*Z*)-1-bromo-2-méthylbut-1-ène

4) Décompte du nombre de stéréoisomères

On doit tenir compte :

- Du nombre d'atomes de **carbone asymétriques**
- Du nombre de doubles liaisons **C=C**
- D'éventuels **éléments de symétrie** de la molécule

Pour une molécule comportant n atomes de carbone asymétrique, il y aura 2^n stéréoisomères

5) Stéréoisomérisation et synthèse organique

Lors d'une synthèse organique, on peut souvent former **différents stéréoisomères** du produit désiré.

On a alors plusieurs possibilités :

- Synthèse stéréosélective
- Séparer les stéréoisomères