Fiche méthode

Reconnaître le type de stéréoisomérie

À quoi ça sert ?

Deux molécules peuvent avoir la même formule brute et la même formule semi-développée, mais une **disposition différente des atomes dans l'espace** : ce sont des **stéréoisomères**. Leurs propriétés peuvent être très différentes.

Le vocabulaire

- La **formule brute** donne seulement le nombre d'atomes de chaque élément, par exemple C_4H_8.
- La **formule semi-développée** montre l'enchaînement des atomes, sans détailler les liaisons avec les atomes d'hydrogène, par exemple CH_3–CH=CH–CH_3.
- Deux molécules sont **isomères** si elles ont la même formule brute mais sont différentes.
- Deux représentations sont **superposables** si l'on peut faire coïncider tous leurs atomes en les tournant dans l'espace : elles représentent alors la même molécule.

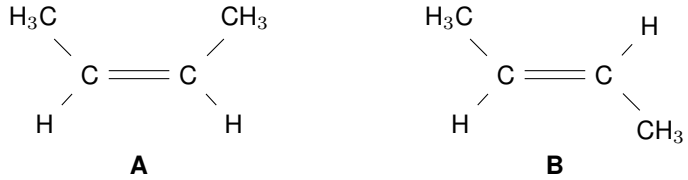
Comment reconnaître le type de stéréoisomérie ?

- Comparer les **formules brutes** : si elles sont différentes, les molécules sont différentes, sans lien d'isomérie.
- Si elles sont identiques, comparer les **formules semi-développées** : si les atomes ne sont pas liés dans le même ordre, ce sont des **isomères de constitution**.
- Si l'enchaînement est le même, comparer les représentations **dans l'espace** : si on peut les superposer en faisant tourner la molécule ou autour d'une liaison simple, c'est la **même molécule**.
- Sinon, ce sont des stéréoisomères. S'ils sont **images l'un de l'autre dans un miroir**, ce sont des **énantiomères** ; sinon, ce sont des **diastéréoisomères**.
- Les isomères **Z et E** d'une double liaison C=C sont des diastéréoisomères : en Z, les deux groupes les plus gros sont du même côté de la double liaison ; en E, de part et d'autre (voir l'exemple).

▲ Deux dessins différents ne représentent pas forcément deux molécules différentes : une rotation autour d'une liaison simple C−C ne change pas la molécule.

Exemple

On compare deux molécules A et B de formule brute C_4H_8, toutes deux de formule semi-développée CH_3–CH=CH–CH_3 (but-2-ène). Dans A, les deux groupes CH_3 sont du même côté de la double liaison ; dans B, ils sont de part et d'autre.



A

B

Protocole

(1) Comparer les formules brutes : identiques, C_4H_8.

(2) Comparer les formules semi-développées : identiques, donc ni molécules différentes ni isomères de constitution.

(3) Comparer les dispositions dans l'espace : la double liaison empêche toute rotation, A et B ne sont pas superposables ; ce sont des stéréoisomères.

(4) A et B ne sont pas images l'un de l'autre dans un miroir : ce sont des diastéréoisomères.

(5) Nommer chacun d'eux :

A : (Z)-but-2-ène ; B : (E)-but-2-ène ; A et B sont diastéréoisomères

▲ Chercher d'abord un éventuel miroir : deux molécules images l'une de l'autre et non superposables sont des énantiomères, jamais des diastéréoisomères.