

Connaissances et compétences exigibles : Reconnaître des espèces chirales à partir de leur représentation.

Utiliser la représentation de Cram.

Identifier les atomes de carbone asymétrique d'une molécule donnée.

À partir d'un modèle moléculaire ou d'une représentation, reconnaître si des molécules sont identiques, énantiomères ou diastéréoisomères.

Visualiser, à partir d'un modèle moléculaire ou d'un logiciel de simulation, les différentes conformations d'une molécule.

Utiliser la représentation topologique des molécules organiques.

A – ISOMÉRIE DE CONSTITUTION

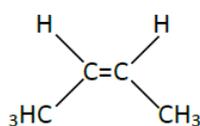
Des **isomères de constitution** ont même formule brute mais des formules semi-développées différentes.

Par exemple, l'éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ et le méthoxyméthane CH_3OCH_3 sont des isomères de constitution.

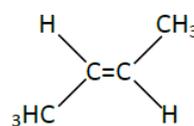
B – STÉRÉOISOMÈRES

Des stéréoisomères ont même formule brute, même formule semi-développée mais des représentations spatiales différentes.

Par exemple, les isomères Z et E du 2-méthylbut-2ène $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ sont des stéréoisomères



Stéréoisomère Z



Stéréoisomère E

B1 - STEREOISOMÉRIE DE CONFORMATION

Avec les représentations classiques, les molécules semblent bien figées. En réalité des mouvements de rotation peuvent avoir lieu autour de chaque liaison simple. Ces géométries mènent à de nombreuses géométries pour une molécule, appelées **conformation**.

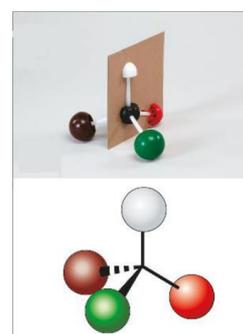
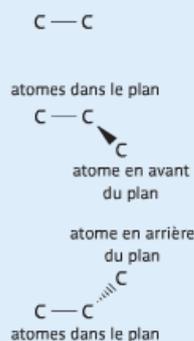
Représentation de Cram

En 1874, les chimistes J.H Van't Hoff et J.A BEL, ont été les premiers à émettre l'hypothèse que l'atome de carbone est, dans de nombreuses molécules, le centre d'un tétraèdre. la représentation de Cram (1953), qui fait appel à la perspective, permet de visualiser cette propriété.

• Les liaisons **dans le plan** de la feuille sont symbolisées par un **trait simple**.

• Les liaisons **pointant vers l'avant** du plan sont symbolisées par un **trait gras** en forme de triangle.

• Les liaisons **pointant vers l'arrière** du plan sont symbolisées par un **trait en pointillés** en forme de triangle.



10 Modèle moléculaire et représentation

1°) A l'aide des modèles moléculaires, construire les molécules d'éthane et de propane.

2°) En effectuant une rotation autour de la simple liaison carbone-carbone, mettre en évidence des positions privilégiés ou les atomes d'hydrogène sont les plus éloignés les uns des autres.

Mettre en évidence de façon similaire l'existence de conformation défavorisées dans lesquelles les atomes d'hydrogène sont en vis-a-vis. (Observer pour cela la molécule se lon l'axe C-C)

Proposer une représentation de Cram pour chacune des conformations trouvées.

B-STEREO ISOMÉRIE DE CONFIGURATION

1°) A l'aide des modèles moléculaires, construire la molécule de bromochlorométhane (A) de formule CH_2BrCl et celle de bromochlorofluorométhane (B) de formule CHBrClF

2°) Pour chacune des molécules étudiées, comparer les modèles construits par les différents binômes et répondre aux questions :

- Les modèles sont-ils superposables ?
- Dans le cas où ils ne sont pas superposables, peut-on passer de l'un à l'autre sans rompre de liaison ?
- Laquelle des deux molécules A ou B présente un plan de symétrie ?

Lorsque deux molécules ne sont pas superposables, on dit qu'elles sont **chirales** ou **énantiomères**

- Un carbone est dit asymétrique, noté C^* , s'il porte 4 atomes ou groupe d'atomes différents. Repérer, dans les molécules ci-dessus, le ou les atomes de carbone asymétriques.
- D'après cet exemple, quelle hypothèse peut-on faire concernant le lien entre molécule chirale et carbone asymétrique ?

3°) Construire un modèle moléculaire d'une molécule comprenant un atome de carbone asymétrique, puis la dessiner à l'aide de la représentation de Cram. Dessiner son énantiomère.

4°) A l'aide du logiciel ChemsSketch, construire la molécule $(\text{HO})\text{CHCl}-\text{CHBr}(\text{OH})$.

Représenter sa conformation la plus probable en cliquant sur l'icône « 3D Optimisation »

Transférer la structure dans 3D Viewer et utiliser la représentation en bâtons

modifier le fond noir en fond blanc à l'aide du menu « color »

Copier la molécule dans un fichier texte « Edit » « copy »

Créer l'énantiomère du modèle construit en cliquant à l'aide du menu « tools » « mirror »

Copier cette molécule dans le fichier texte.

Les deux molécules sont-elles superposables ?

Peut-on passer d'une forme à l'autre sans rompre de liaison ?

A l'aide du document organigramme fourni, les molécules sont-elles énantiomères, ou diastéréoisomères ?

