

## Structure spatiale des molécules

Niveau : lycée (Terminale STL)

Prérequis : nomenclature, représentation de Lewis, isomérisie de constitution

Biblio : Hachette Physique-Chimie Terminale STL et Première STL, Mesplède, Le Maréchal, Techniques expérimentales, BUP 777

Expériences : hydrodistillation et pouvoir rotatoire limonène (comparaison R et S), température de fusion et différence de solubilité des acides maléique et fumarique, modèles moléculaires

Intro : en chimie on a vu comment représenter et nommer des molécules. Néanmoins ces représentations étaient planes, alors que de nombreuses molécules ne le sont pas **slide**. Dans cette leçon on va apprendre à représenter des molécules dans l'espace et à nommer ces représentations puis on va étudier des conséquences de la structure spatiale des molécules (manip avec carvones ?).

### I – Représenter la géométrie des molécules

#### 1) Représentation de Cram

Liaisons dans le plan du tableau/feuille avec trait plein, liaison en avant du plan avec triangle dont la pointe est orientée vers l'atome central, liaison en arrière du plan avec triangle en traits pointillés dont la pointe est orientée vers l'atome central. Exemples du méthane (forme tétraédrique) et de l'ammoniac (pyramide à base triangulaire).

#### 2) Théorie VSEPR

On va remonter à la géométrie à partir de la structure de Lewis (incomplète) : explication sigle. Explication AX<sub>n</sub>Em et application au méthane et à l'ammoniac, angles. **Slide** et explication autres exemples.

### II – Chiralité

#### 1) Carbone asymétrique

On va maintenant voir comment deux molécules se ressemblant peuvent différer par leur géométrie. Définitions carbone asymétrique (modèle moléculaire), exemple limonène.

#### 2) Molécules chirales

Objet chiral ou achiral. Une molécule possédant un carbone asymétrique est chirale, une molécule présentant des centres/axes/plans de symétrie est achirale (et il existe des molécules chirales sans carbone asymétrique : hélicène, allène, binol, binap). On verra que cette propriété géométrique des molécules aura des conséquences. Définition stéréoisomères.

### III – Stéréoisomérisie

#### 1) Stéréoisomérisie de configuration

Définition. Enantiomères (modèles moléculaires), règles CIP, 2 énantiomères ont les mêmes propriétés physico-chimiques sauf pour l'activité optique (définir), expérience limonène, mélange racémique. Diastéréoisomères, Z/E, différences acides fumarique et maléique **slide**. Cas de 2 carbones asymétriques et relations plus complexes (acide aminé) **slide**.

#### 2) Stéréoisomérisie de conformation

Il est possible de changer de structure spatiale sans rompre de liaisons : rotation. Exemple de l'éthane, éventuellement internet.

Conclusion : caractérisation de la géométrie spatiale des molécules, isomérisme **slide** et différences de propriétés, conséquences biologiques ou médicales.

Questions : molécules chirales sans carbone asymétrique, hydrodistillation et séparation, ajout sel dans hydrodistillation, acides aminés, stéréospécificité, stéréochimie et biologie, différence de températures de fusion, conformation, composés meso.