

TP ch 6 – observer **Géométrie de quelques molécules et isomérie**

Objectifs du T.P. :

Découvrir et construire les principaux modèles de géométrie moléculaire

Associer modèle géométrique et valence de l'atome central

Découvrir l'isomérie Z et E, identifier les molécules présentant cette isomérie et différencier les isomères

Écrire la représentation de Lewis de quelques molécules

I – Valence des atomes

Complétez le tableau suivant :

Atome	C	H	N	O	Cl
Z	6	1		8	
Structure électronique			(K) ² (L) ⁵		(K) ² (L) ⁵ (M) ⁷
Règle appliquée					
Nombre de liaisons créées					
Valence		1 : monovalent			
Couleur	● ● ●	○	●	●	●

II – Étude de quelques molécules simples

Logiciel intéressant à télécharger : <http://chemsketch.softonic.fr/>

L'atome central d'une molécule simple est celui dont la valence est la plus grande. C'est lui qui détermine la géométrie de la molécule autour de lui par le nombre et le type de liaisons créées.

1) Molécules simples

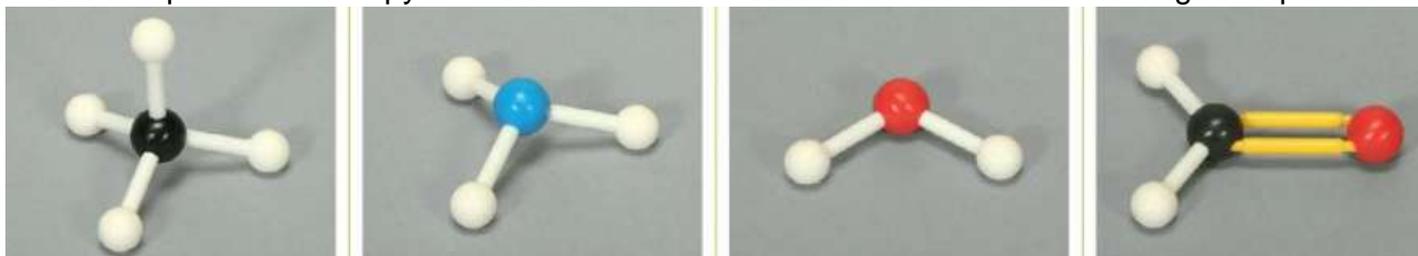
A - Construisez les molécules suivantes et complétez le tableau en attribuant à chacune de ces molécules une géométrie parmi les 5 suivantes :

- tétraédrique

- pyramidale

- coudée

- triangulaire plane



- linéaire

Formule	CH ₄	NH ₃	H ₂ O	H ₂ CO	CO ₂
Atome central + valence					
Nb DL simple ou double créés par cet atome					
Nb de DNL sur cet atome					
Géométrie					
Autres molécules (voir 2))					

2) Associer formule et modèle géométrique

Voici d'autres molécules et nous allons chercher comment associer ces molécules à leur géométrie en raisonnant sur les modèles précédents : H_2S , CH_3Cl , CF_4 , CH_2Br_2 , $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, SiH_3Cl , PH_3 , HCN .

1) Pour S (soufre), $Z = 16$, donnez sa structure électronique. De quel atome se rapproche-t-il si on considère le nombre d'électrons sur sa couche externe ? Quelle couleur de boule auriez-vous choisi pour sa construction ? Pourquoi ? Quelle est le défaut de ce choix ?

2) F et Br (fluor et brome) sont dans la même colonne de la classification périodique que le chlore (Cl). Que pouvez-vous dire de leur nombre d'électrons sur leur couche externe ? Combien de liaisons vont-ils former ?

3) Dans la molécule $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, il existe deux atomes centraux. Justifiez la géométrie autour de chacun d'eux. Construisez la molécule. Quelle est sa particularité ?

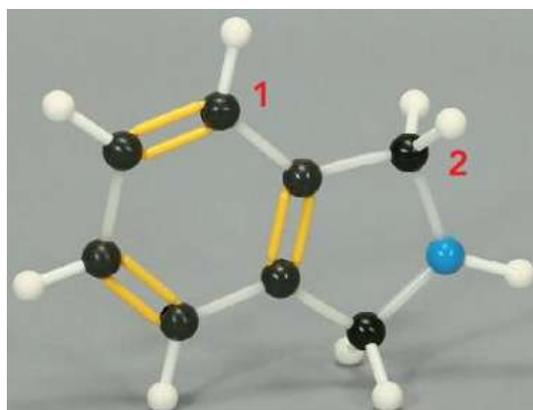
4) Quel autre élément cité précédemment se trouve dans la même colonne de la classification que le silicium Si ? Que vont avoir en commun ces deux éléments ? Est-ce cohérent avec les formules des composés qu'ils forment ? Justifiez.

5) Pour P (phosphore), $Z = 15$. De quel élément se rapproche-t-il dans la construction des molécules ? Justifiez.

6) Placez ces différentes molécules dans le tableau précédent en fonction de la géométrie adoptée par leur atome central.

3) Application sur une molécule plus complexe

Justifiez la géométrie de la molécule autour des atomes de carbone 1 et 2 et de l'atome d'azote.



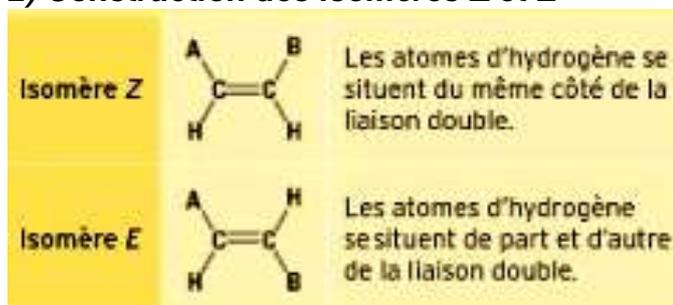
III – Isomérisation Z et E

1) À quelles conditions cette isomérisation existe-t-elle ?

Présentation de trois molécules :
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (butane)
 $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ (but-2-ène)
 $\text{Cl}_2\text{C} = \text{CH}_2$

- Qu'observez-vous dans le cas des liaisons simples ?
- Quelle est la particularité de la liaison double ?
- Toutes les liaisons doubles présentent-elles une isomérisation Z et E ?
- Concluez précisément.

2) Construction des isomères Z et E



Construisez les molécules de (Z)-but-2-ène et de (E)-but-2-ène.

Vérifiez l'absence de rotation autour de la double liaison.

Écrivez les formules semi-développées des molécules sauf au niveau de la double liaison où elles seront développées (voir exemple dans l'encadré jaune). Indiquez leur nom.

IV – Représentation de Lewis

Cette représentation associe la matérialisation des DL et DNL dans une formule développée ou semi-développée. Chaque atome s'entoure de 2 ou 8 électrons selon qu'il respecte la règle du duet ou de l'octet.

Représentez les molécules suivantes : H_2S , CH_3Cl , CF_4 , $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, PH_3 , HCN et justifiez la présence ou l'absence de DNL sur les atomes.