

**COMPÉTENCES ATTENDUES**

- Décrire à l'aide des règles du « duet » et de l'octet les liaisons que peut établir un atome (C, N, O, H) avec les atomes voisins.
- Interpréter la représentation de Lewis de quelques molécules simples.
- Mettre en relation la formule de Lewis et la géométrie de quelques molécules simples.
- Prévoir si une molécule présente une isomérie Z/E.
- Utiliser des modèles moléculaires et des logiciels de modélisation.\*

**I. DE L'ATOME À LA MOLÉCULE****1. STRUCTURE ÉLECTRONIQUE**

Elle indique la répartition des électrons sur les différentes couches électroniques.

**Exemple :** pour  $^{24}_{12}\text{Mg}$ , la structure électronique est :  $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^2$

1. Donner la structure électronique des atomes suivants : le lithium  $^7_3\text{Li}$ , le carbone  $^{12}_6\text{C}$ , l'oxygène  $^{16}_8\text{O}$ , le chlore  $^{35}_{17}\text{Cl}$ .

**2. COUCHE ÉLECTRONIQUE EXTERNE**

La couche externe est la dernière couche remplie. Elle contient les électrons de valence.

**Exemple :** pour  $^{24}_{12}\text{Mg}$ , la structure électronique est :  $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^2$  donc la couche externe est : M

2. Souligner la couche externe pour chaque atome de la question 1..

**3. GAZ NOBLES & RÈGLE DE L'OCTET**

Les gaz nobles respectent la règle de l'octet ; sauf l'hélium qui respecte la règle du duet.

3. Donner la structure électronique des gaz nobles suivants : Hélium  $^4_2\text{He}$ , Néon  $^{20}_{10}\text{Ne}$ , Argon  $^{40}_{18}\text{Ar}$ .
4. Justifier l'affirmation donnée dans l'encadré.

**4. FORMULE DE LEWIS D'UN ATOME OU D'UN ION**

Elle schématise la couche électronique EXTERNE d'un atome ou d'un ion.

**Exemple :** pour  $^{32}_{16}\text{S}$  la structure électronique est :  $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^6$  et sa formule de Lewis est :  
à compléter  
avec le professeur...

Un point indique un électron célibataire, un tiret indique un doublet non-liant.

5. Donner les formules de Lewis des atomes C,  $^7\text{N}$ , O et  $^1\text{H}$ .

**5. FORMATION DE MOLÉCULES**

Les électrons célibataires de différents atomes s'associent pour former des liaisons covalentes entre atomes.

**Exemple :** dioxyde de carbone :  
à voir avec le professeur...

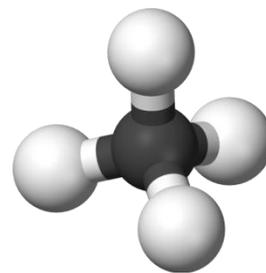
6. Donner les formules de Lewis des molécules de méthane  $\text{CH}_4$ , d'eau  $\text{H}_2\text{O}$ , d'ammoniac  $\text{NH}_3$ , d'eau oxygénée  $\text{H}_2\text{O}_2$ , de cyanure d'hydrogène  $\text{HCN}$ , de diazote  $\text{N}_2$ , de méthylamine  $\text{CH}_5\text{N}$ .

## II. GÉOMÉTRIE DES MOLÉCULES

### 1. CAS DU MÉTHANE $\text{CH}_4$ :

→ Ouvrir le logiciel ChemSketch qui se trouve dans le répertoire "**SOFTWARE SEGUNDARIA**"

7. Relier ci-contre les centres des atomes d'hydrogène par six traits. Quel est le nom de la figure géométrique obtenue ?



### 2. AUTRES EXEMPLES : O : rouge ; N : bleu ; C : noir ; H : blanc

8. À l'aide de la boîte de modèles moléculaires, déterminer les adjectifs décrivant la géométrie des molécules d'eau, de dioxyde de carbone et d'ammoniac.

9. Dessiner ces molécules.

## III. ISOMÉRIE

Les molécules de la chimie organique sont principalement constituées des éléments C et H. Les possibilités d'assemblage entre ces atomes sont très variées.

### 1. ISOMÉRIE DE CONSTITUTION :

**Des molécules sont isomères si elles possèdent la même formule brute mais des formules semi-développées différentes.**

La formule développée est une formule de Lewis ne faisant pas apparaître les doublets non liants. La formule semi-développée ne fait pas apparaître les liaisons avec l'hydrogène.

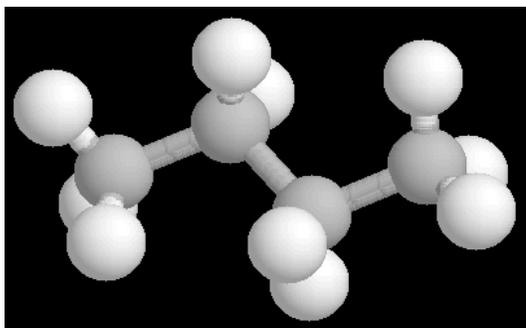
10. Donner les formules semi-développées de deux molécules isomères de formule brute  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .

11. Donner les formules semi-développées de trois isomères de formule brute  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ .

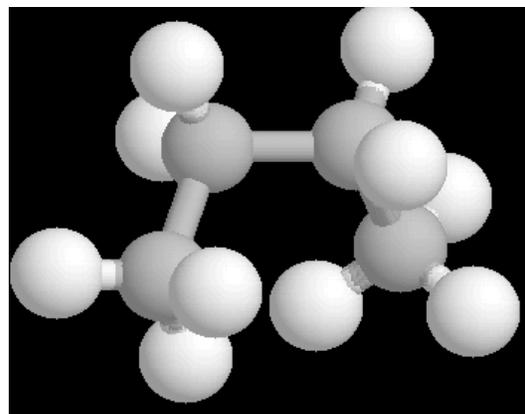
### 2. ISOMÉRIE SPATIALE Z/E

→ À l'aide de la boîte de modèles moléculaires, construire la molécule n°1 schématisée ci-dessous.

Molécule  
1



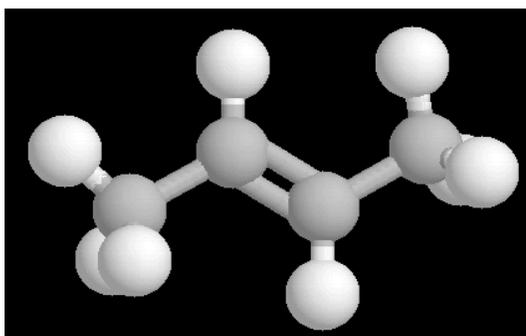
Molécule  
2



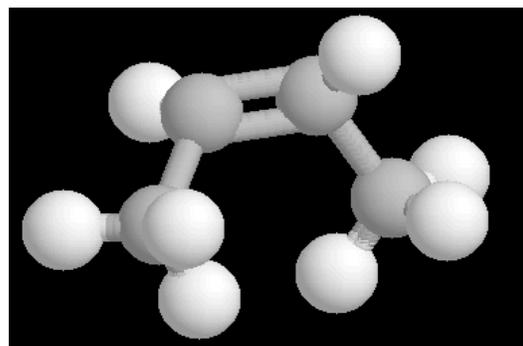
12. Comment la molécule n°1 peut-elle se transformer en molécule n°2 ?

→ À l'aide de la boîte de modèles moléculaires, construire la molécule n°3 schématisée ci-après.

Molécule  
3



Molécule  
4

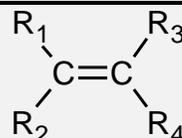


13. Comment la molécule n°3 peut-elle se transformer en molécule n°4 ?

### Définition de l'isomérisation Z/E

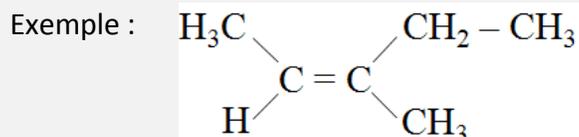
Pour qu'une isomérisation Z/E existe il faut que :

- la molécule contienne au moins une double liaison C = C.
- de plus, il faut que  $R_1 \neq R_2$  et que  $R_3 \neq R_4$ .

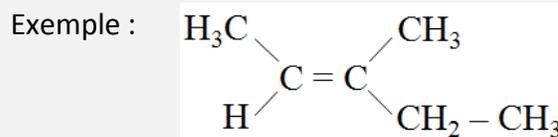


où  $R_1, R_2, R_3, R_4$  représentent des substituants (exemples : H,  $\text{CH}_3$ , Cl, etc.)

→ Si les substituants **les plus légers** sont du **même coté** : **isomère Z** (zusammen)



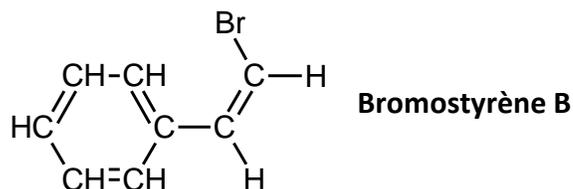
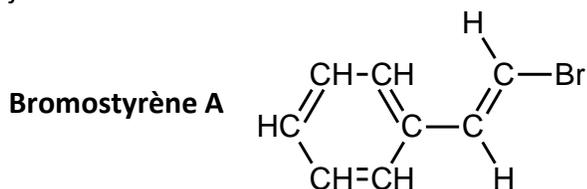
→ Si les substituants **les plus légers** sont **opposés** : **isomère E** (entgegen)



14. Pourquoi les molécules n°1 et 2 ne présentent pas d'isomérisation Z/E ?

15. À l'aide du logiciel ChemSketch fabriquer les molécules n°3 puis n°4. Faire valider par le professeur.

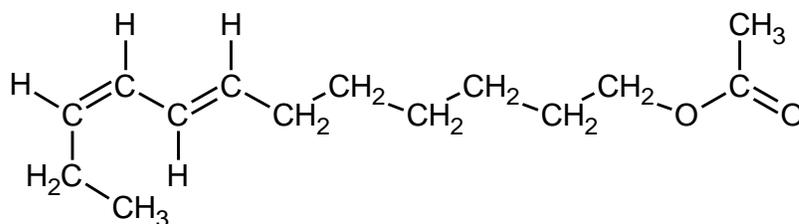
16. Le bromostyrène est une molécule organique dont les isomères E et Z ont respectivement l'odeur de jasmin et d'essence :



16.1. Quelle est l'odeur du bromostyrène A ? Justifier.

16.2. Quelle est l'odeur du bromostyrène B ? Justifier.

17. La molécule ci-dessous est une phéromone qui permet d'attirer des papillons mâles dans des pièges, limitant ainsi la prolifération de cette espèce nuisible pour les pins.



17.1. Combien de liaisons doubles possède cette molécule ?

17.2. Quelles liaisons doubles présentent une isomérisation Z/E ?

17.3. Ces liaisons doubles sont-elles Z ou E ?

18. À l'aide de la boîte de modèles moléculaires, construire une molécule présentant une isomérisation Z/E. Faire valider par le professeur.