

A. De l'atome à la molécule http://ww2.ac-poitiers.fr/math_sp/IMG/swf/constitutionDeLaMatiere.swf

1) Structure électronique et règle de l'octet/duet

Chaque élément chimique est identifié par son numéro atomique Z : Z représente le nombre de

Si cet élément est un atome alors Z représente aussi

La structure électronique indique la répartition des électrons sur les différentes couches électroniques K, L, M...

La couche externe est la dernière couche remplie : elle contient les **électrons de valence**

Quelle est la particularité des gaz nobles ?

.....

| | nom | Z | Structure électronique de l'atome | Nombre d'électrons de valence |
|--|-----|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| | H | | | |
| | C | | | |
| | N | | | |
| | O | | | |
| | Cl | | | |

2) Formule de Lewis d'un atome

Elle schématise la **couche électronique externe** d'un atome .

Chaque atome doit obéir à la règle de l'octet (règle du duet pour H et He) : il doit être entouré de 8 électrons.

Pour cela, il va réaliser des **liaisons covalentes** , **en mettant en commun un ou + électrons** avec d'autres atomes.

Donner ci-dessous les formules de Lewis des atomes de carbone, azote, oxygène, hydrogène et chlore

| hydrogène | carbone | azote | oxygène | chlore |
|-----------|---------|-------|---------|--------|
| | | | | |

Conclusion :

Comment déterminer le nombre de liaisons réalisables par un atome à partir du nombre d'électrons de valence?

Comment déterminer le nombre de doublets non liants qu'il possède ?

3) Formation des molécules

a) Formule de Lewis des molécules

Les électrons célibataires des différents atomes s'associent pour former des **liaisons covalentes** (doublets liants)

→ Donner les formules de Lewis des molécules suivantes.

| | | | |
|-------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|
| méthane CH ₄ | eau H ₂ O | ammoniac NH ₃ | eau oxygénée H ₂ O ₂ |
| cyanure d'hydrogène HCN | diazote N ₂ | méthylamine CH ₅ N | éthane C ₂ H ₆ |

à retenir : C = ... liaisons O = ... liaisons H = N =

b) Géométrie des molécules

A l'aide des modèles moléculaires construire et dessiner ces molécules.

Rappel : C noir ou gris O rouge H blanc N bleu Cl vert

Déterminer la géométrie des molécules.

| | | | |
|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| méthane | ammoniac | Eau | Dioxyde de carbone |
| | | | |

Généralisation : comment peut-on prévoir la répartition spatiale des atomes dans une molécule ?

Quelques idées :

- Quel est le signe de la charge électrique des doublets liants et non liants portés par un atome ?
- Les doublets vont-ils s'attirer ou se repousser les uns par rapport aux autres ?
- Par conséquent, comment les atomes doivent-ils se placer autour de l'atome central ?

B. Isomérisation

4) Isomérisation de constitution

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

La formule semi-développée ne fait pas apparaître les liaisons avec l'hydrogène.

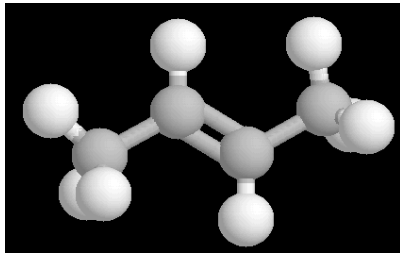
→ Donner les formules semi-développées de deux molécules isomères de formule brute C₂H₆O

→ Donner les formules semi-développées de 2 isomères de formule brute C₄H₁₀

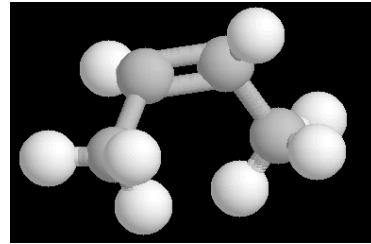
→ Pour ceux qui ont de l'avance : donner les formules semi-développées de 3 isomères de formule brute C₂H₄O

5) Mise en évidence de l'isomérisation Z/E

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



Molécule 1



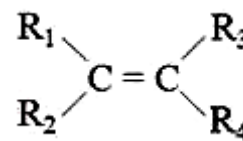
Molécule 2

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

.....

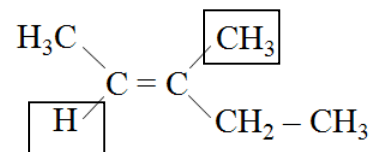
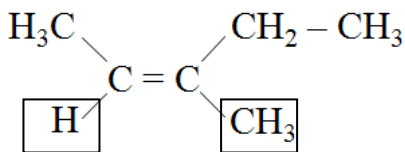
3) Définition de l'isomérisation Z/E

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



- la molécule contienne au moins une double liaison C = C , empêchant toute rotation autour d'elle
- chaque atome de C engagé dans la double liaison soit lié à 2 groupes d'atomes différents.

Si les substituants les plus légers sont du même côté : **isomère Z** (zusammen) Si les substituants les plus légers sont opposés : **isomère E** (entgegen)



Deux molécules isomères Z et E sont appelées des stéréoisomères.

ex : Le bromostyrène E a une odeur de jasmin et le bromostyrène Z une odeur d'essence.

- Fabriquer les molécules n°3 puis n°4. Faire valider par le professeur.
- À l'aide de la boîte de modèles moléculaires, construire une molécule présentant une isomérisation Z/E.

3) Mécanisme de la vision

Le processus de la vision met en jeu une **isomérisation photochimique**.

La rétine contient des milliards de photorécepteurs (cônes et bâtonnets) qui contiennent des protéines appelées **opsines**. La molécule de **Z-rétinal** se fixe sur l'opsine. Sous l'action d'un photon, il subit une isomérisation et est transformé en **E-rétinal**. Sa géométrie change et elle se détache de l'opsine. En réponse à ce changement, un message nerveux est transmis au nerf optique.

