

A. De l'atome à la molécule [http://ww2.ac-poitiers.fr/math\\_sp/IMG/swf/constitutionDeLaMatiere.swf](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 <sub>4</sub>	eau H <sub>2</sub> O	ammoniac NH <sub>3</sub>	eau oxygénée H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
cyanure d'hydrogène HCN	diazote N <sub>2</sub>	méthylamine CH <sub>5</sub> N	éthane C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>

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.

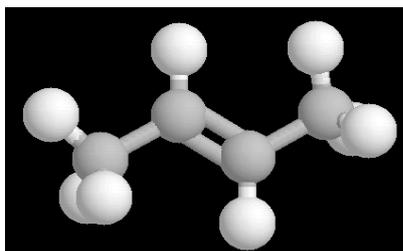
→ Donner les formules semi-développées de deux molécules isomères de formule brute C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O

→ Donner les formules semi-développées de 2 isomères de formule brute C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

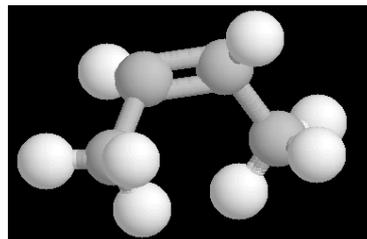
→ Pour ceux qui ont de l'avance : donner les formules semi-développées de 3 isomères de formule brute C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O

### 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



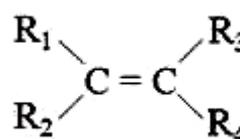
Molécule 2

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

.....

### 3) Définition de l'isomérisation Z/E

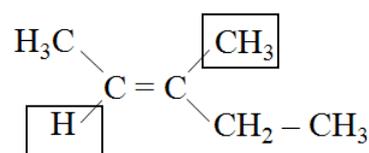
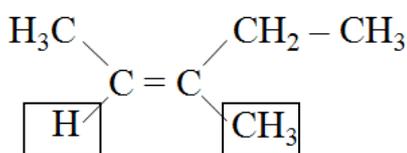
Pour qu'une isomérisation Z/E existe il faut que :



- 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.

