

DE L'ATOME AUX ÉDIFICES CHIMIQUES

Rappels de cours

I- Règle du duet et de l'octet

Au cours des réactions chimiques, les atomes interagissent en vue d'obtenir, lorsque cela est possible, une structure électronique plus stable que la leur : celle du gaz noble le plus proche dans la classification périodique.

Ils tendent donc à acquérir une configuration électronique externe en octet, c'est-à-dire à huit électrons (ou en duet, c'est-à-dire à deux électrons, pour les atomes dont le numéro atomique est proche de celui de l'hélium) :

- par formation d'ions monoatomiques ;
- par formation de molécules.

Molécules

Les atomes constitutifs d'une molécule sont liés par des **liaisons covalentes**.

Une **liaison covalente** est formée par un **doublet liant**, ensemble de deux électrons provenant des couches externes respectives des deux atomes associés.

La liaison covalente est simple, double ou triple selon que les atomes associés possèdent un, deux ou trois doublets liants en commun.

Les électrons des couches externes qui ne participent pas aux liaisons constituent des paires d'électrons appelées **doublets non liants**.

II- Représentation de Lewis

La représentation de Lewis d'une molécule a pour but de schématiser les liaisons covalentes entre atomes.

- Le symbole de l'élément représente le noyau de l'atome et les électrons des couches internes.

■ Les électrons externes sont associés en doublet :

- un doublet liant est représenté par un tiret entre les symboles des atomes ;
- un doublet non liant est représenté par un tiret (en bleu ci-dessous) autour du symbole de l'atome.

Exemples :



chlorure
d'hydrogène

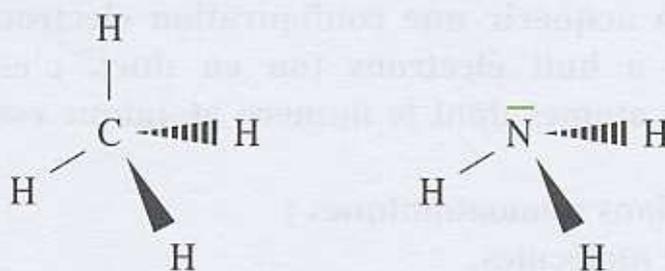
méthane

ammoniac

dioxygène

III- Représentation de Cram

La représentation de Cram permet de représenter la géométrie des molécules.



— liaison dans le plan de la feuille

▲ liaison en avant du plan de la feuille

- - - - - liaison en arrière du plan de la feuille

Les doublets liants qui entourent un atome se repoussent mutuellement et se disposent de façon à être à la plus grande distance possible les uns des autres.

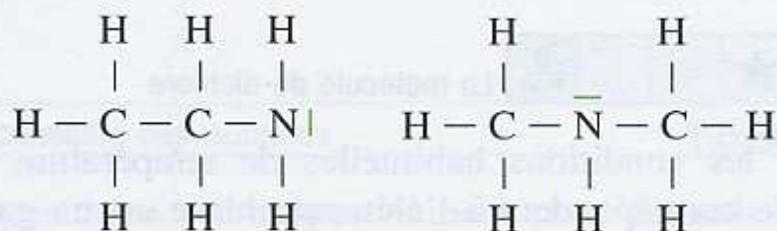
IV- Formules brute, développée et semi-développée

- La nature et le nombre des atomes présents dans une molécule sont donnés par sa **formule brute**.
- La **formule développée** d'une molécule complexe est sa représentation de Lewis.
- Dans la **formule semi-développée**, les doublets non liants ne sont pas représentés, ainsi que les doublets liants avec les atomes d'hydrogène.
- **Des molécules possédant la même formule brute, mais des formules développées différentes sont des molécules isomères.**

Exemple :

• Formule brute : C_2H_7N

• Formules développées :



• Formules semi-développées : $CH_3 - CH_2 - NH_2$; $CH_3 - NH - CH_3$.

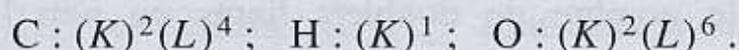
Ces molécules isomères ont des propriétés chimiques et physiques différentes.

La difficulté du chapitre

Donner une représentation de Lewis d'une molécule

Pour trouver la représentation de Lewis d'une molécule, il est nécessaire de suivre pas à pas les étapes suivantes. On prendra comme exemple la molécule de formule brute : CH_2O .

• **Écrire la formule électronique de chaque atome de la molécule.**

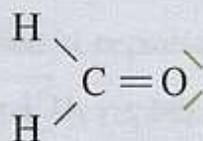


• **Calculer le nombre total d'électrons des couches externes de tous les atomes de la molécule :** $n_t = 4 + 2 \times 1 + 6 = 12$.

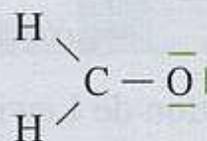
• **En déduire le nombre total de doublets externes :** $n_d = \frac{n_t}{2} = 6$.

• **Rechercher la (ou les) représentation(s) de Lewis possible(s).**

Disposer les symboles des atomes et placer les 6 doublets de façon à respecter la règle du duet pour les atomes d'hydrogène et celle de l'octet pour les autres atomes.



Cette formule convient.
(C'est celle du formol.)



L'atome de carbone ne respecte pas la règle de l'octet.
Cette formule ne convient pas.