

La notion de molécule était connue avant qu'elle ne soit développée en 1916 par Gilbert Lewis (1875-1946) et les chimistes savaient que les atomes étaient liés entre eux. En revanche, ils n'avaient pas compris la nature de la liaison et ne savaient pas que l'interaction entre les atomes voisins était due à un partage d'électrons.

Puis les chimistes ont progressivement compris que les molécules avaient une géométrie. Par exemple, la forme coudée de la molécule d'eau a été découverte en 1931.

I- REPRÉSENTATION DE LEWIS D'UNE MOLECULE :

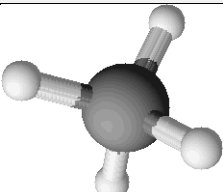
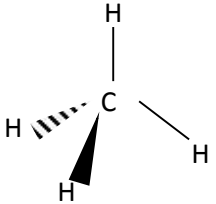
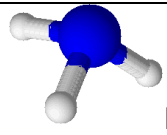
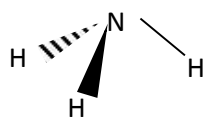
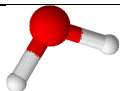
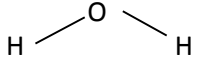
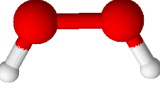

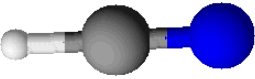
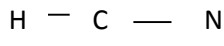
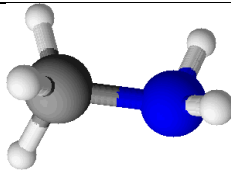
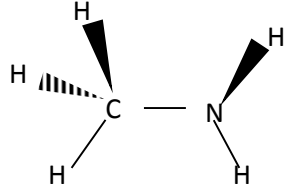
Le nombre de liaisons covalentes que peut former un atome est égal au nombre d'électrons qu'il doit acquérir pour saturer sa couche externe à un octet d'électrons (ou un duet pour l'atome d'hydrogène).

Doublets d'électrons liants et non liants :

- Les **doublets liants** sont les doublets mis en commun entre deux atomes. Ce sont eux qui assurent les **liaisons** covalentes entre les atomes. Ils sont représentés par des tirets entre les atomes qui sont liés entre eux (— liaison simple ; = double liaison ; ≡ triple liaison).
- Les **doublets non liants** sont les **paires d'électrons externes non impliqués dans une liaison** covalente. Ils sont représentés par des tirets autour de l'atome concerné.

Formule de Lewis d'une molécule :

- La représentation de Lewis d'une molécule fait apparaître tous les atomes de la molécule ainsi que tous les doublets liants et non liants le cas échéant.
- Dans la représentation de Lewis, la règle du "duet" doit être satisfaite pour chaque atome d'hydrogène et la règle de "l'octet" doit être satisfaite pour tous les autres atomes.

| Formule brute | Représentation de Lewis | Géométrie | Représentation de Cram |
|-------------------------------|---|---|---|
| CH ₄ | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ |  tétraédrique |  |
| NH ₃ | $\begin{array}{c} \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ |  pyramidale |  |
| H ₂ O | $\begin{array}{c} \text{H} - \text{O} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \quad \quad \quad \end{array}$ |  coudée |  |
| H ₂ O ₂ | $\begin{array}{c} \text{H} - \text{O} - \text{O} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \quad \end{array}$ |  coudée |  |
| HCN | $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N} $ |  linéaire |  |
| CH ₅ N | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{N} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ |  tétraédrique |  |

GEOMETRIE DE QUELQUES MOLECULES :

Méthode pour établir la géométrie d'une molécule :

① Etablir la formule de Lewis de la molécule, afin d'avoir les doublets liants et non liants de chaque atome représentés sur le même schéma.

② Identifier les structures géométriques :

Pour chaque atome qui n'est pas à une extrémité de la chaîne, la structure géométrique qu'il forme est déterminée par le nombre de liaisons covalentes (simple ou double) qu'il forme avec ses voisins :

- 4 atomes voisins : structure tétraédrique.
- 3 atomes voisins : structure pyramidale ou triangulaire.
- 2 atomes voisins : structure linéaire ou coudée.


Pour un atome ayant trois liaisons covalentes, soit il possède un doublet non liant et la structure sera alors pyramidale, soit il ne possède aucun doublet non liant et la structure sera alors triangulaire.

Pour un atome ayant deux liaisons covalentes, soit il possède deux doublets non liants et la structure sera alors coudée, soit il ne possède aucun doublet non liant et la structure sera alors linéaire.

La structure géométrique d'une molécule est toujours celle qui limite les interactions entre électrons en les éloignant le plus possible. C'est un bon moyen de vérifier que la géométrie obtenue est correcte.

Attention, le fait que la liaison soit simple ou double ne change pas le type de géométrie sur la molécule, mais influera sur l'angle entre les différentes liaisons (une liaison double est plus répulsive qu'une liaison simple).

Pour représenter l'agencement spatial des atomes, on utilise la représentation de Cram :

- Une liaison située dans le plan se dessine : _____
- Une liaison située en avant du plan se dessine : 
- Une liaison située en arrière du plan se dessine : 