

## CH II) : Constitution de la matière : La molécule.

Un atome se rencontre rarement à l'état isolé, seuls les gaz rares restent à l'état d'atomes isolés (Hélium, Néon, ...).

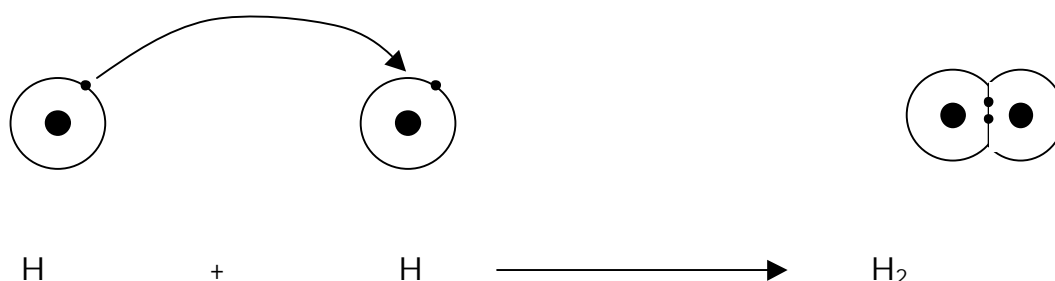
Les atomes s'associent les uns aux autres pour constituer des molécules, cette association s'effectue suivant un principe : la couche externe de chaque atome doit être complète. En effet, seuls les gaz rares ne réagissent pas avec les autres atomes car leur dernière couche est saturée.

De ce fait, chaque atome va vouloir acquérir la structure du gaz rare qui est sur la même ligne que lui pour se stabiliser. Essayons de comprendre la formation de molécule à partir de quelques exemples simples.

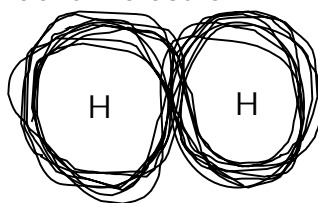
### I) Quelques molécules simples :

#### 1) Le dihydrogène :

Le dihydrogène se compose comme son nom l'indique de 2 atomes d'hydrogène. Chacun des atomes d'hydrogène va vouloir acquérir la structure du gaz rare qui est sur la même ligne que lui : l'hélium. Pour ce faire, les 2 atomes vont s'associer en mettant en commun leur unique électron pour former la molécule de dihydrogène.



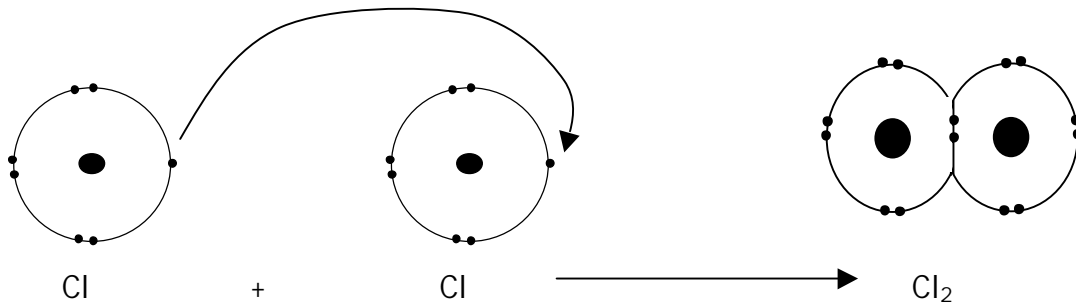
On assiste donc à une mise en commun de la part des deux atomes des deux électrons qui leurs appartenait. Ces deux électrons se déplacent dorénavant en mouvement compliqué autour des deux noyaux de la molécule.



La liaison entre les deux atomes est une liaison covalente . Le cortège électronique de chacun des deux atomes d'hydrogène de la molécule est devenu identique à celui de l'hélium ( $z = 2$ ).

#### 2) La molécule de dichlore :

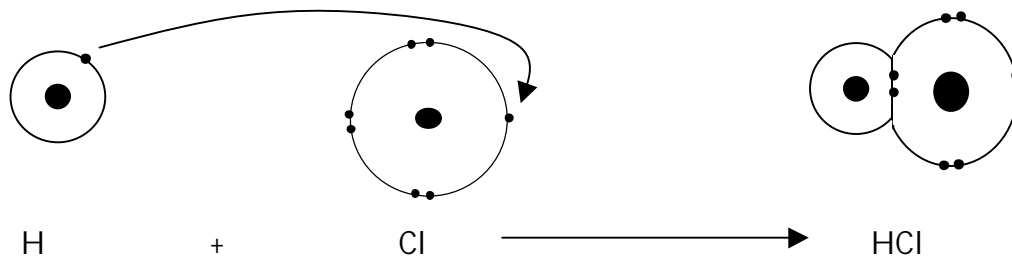
Elle est composée de deux atomes de chlore.



Chaque atome de chlore va vouloir acquérir la structure électronique de l'argon. On a une mise en commun des deux électrons célibataires qui constitue la liaison covalente entre les deux atomes.

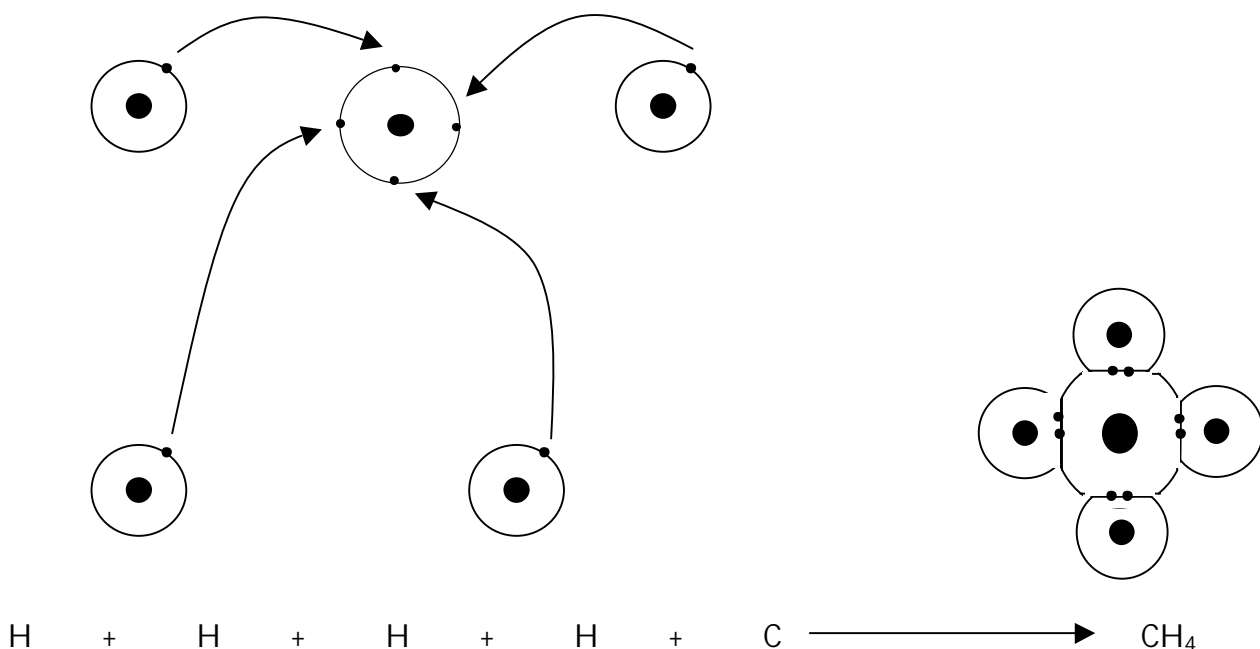
### 3) La molécule de chlorure d'hydrogène : (L'acide chlorhydrique)

Le chlorure d'hydrogène est un gaz d'odeur piquante, il est composé de molécules formées d'un atome de chlore et d'un atome d'hydrogène. Chaque atome en s'associant va acquérir la structure du gaz rare qui se trouve sur la même ligne que lui. (L'hélium pour l'hydrogène et l'argon pour le chlore).



### 4) La molécule de méthane :

Elle est constituée d'un atome de carbone et de 4 atomes d'hydrogène.

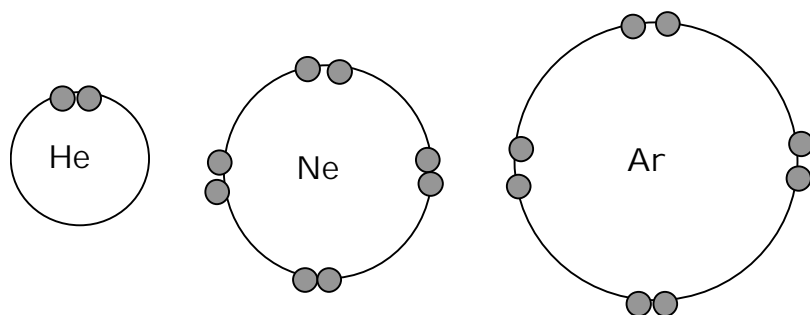


Exercice : En vous inspirant de ce que vous venez de voir, dessinez la molécule d'eau  $H_2O$  qui est constituée de 2 atomes d'hydrogène et de 1 atome d'oxygène.

Exercice : Dessiner la molécule d'éthane  $C_2H_6$  qui est constituée de 2 atomes de carbone et de 6 atomes d'hydrogène.

### II) La règle de l'octet :

Les gaz rares ne réagissent pratiquement jamais avec les autres éléments, ceci est dû au fait que leur couche électronique externe est complète.



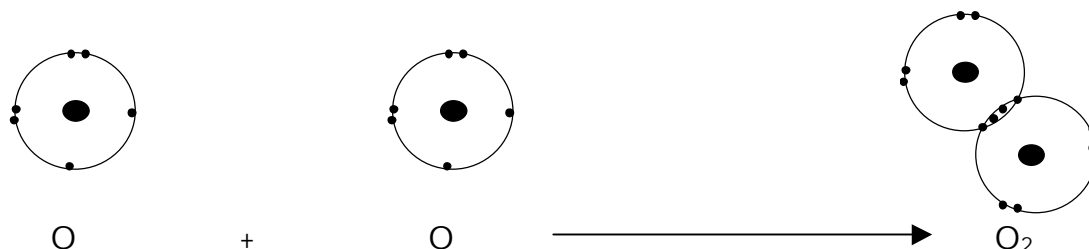
Hormis l'hélium qui ne contient que 2 électrons, le néon et l'argon contiennent sur leur dernière couche 8 électrons. Tous les atomes souhaitent acquérir la structure du gaz rare qui est sur la même ligne qu'eux, c'est pourquoi ils voudront (sauf l'hydrogène) avoir 8 électrons sur leur dernière couche et l'on dit qu'ils satisfont à la règle de l'Octet.

### III) Des molécules plus complexes :

Certaines molécules ne forment pas qu'une seule liaison entre les atomes, certaines en formeront deux, d'autres trois.

### 1) La molécule de dioxygène :

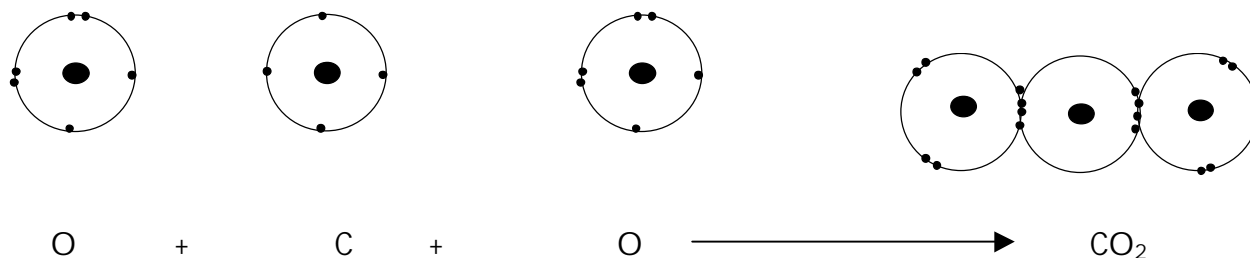
Elle est constituée de deux atomes d'oxygène.



On obtient deux liaisons entre chaque atome d'oxygène, on dit qu'une double liaison unit les deux atomes d'oxygène.

### 2) La molécule de dioxyde de carbone (gaz carbonique) :

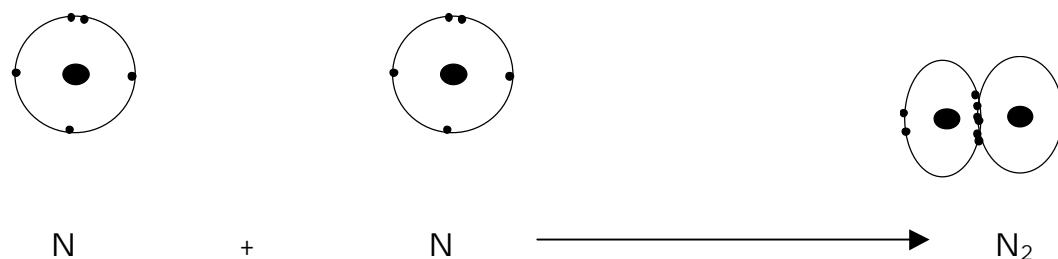
Cette molécule contient un atome de carbone et deux atomes d'oxygène.



La molécule de gaz carbonique est composée de deux doubles liaisons formées pour chacune d'elles par deux doublets électroniques.

### 3) La molécule de diazote :

Cette molécule est composée de deux atomes d'azote



La règle de l'octet conduit à l'obtention d'une triple liaison qui unit les deux atomes d'azote.

## IV) Formule moléculaire :

### 1) Définition :

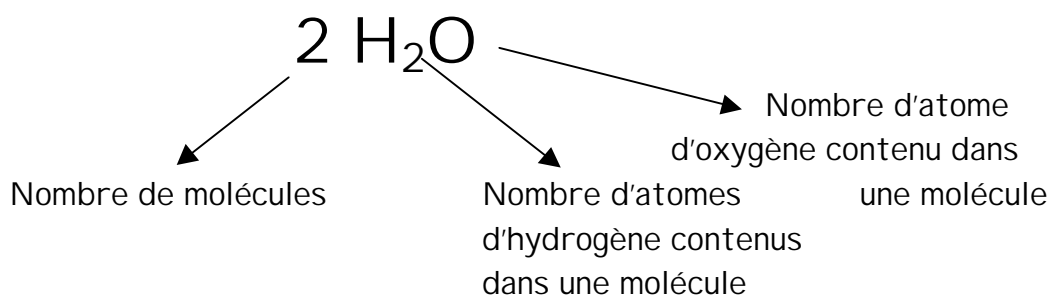
La formule moléculaire d'un corps pur indique la nature et le nombre des atomes constitutifs de la molécule.

Exemple :  $C_2H_6O$

Cette molécule est composée de 2 atomes de carbone, de 6 atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

Règle : L'indice situé en bas et à droite du symbole d'un élément indique le nombre d'atomes de cet élément présents dans la molécule.

L'absence d'indice signifie qu'il n'y a qu'un seul atome de l'élément correspondant dans la molécule.



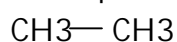
$2 H_2O$  indique que l'on a 2 molécules d'eau qui contiennent chacune 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène soit au total 4 hydrogènes et 2 oxygènes.

### 2) Différentes formules moléculaires :

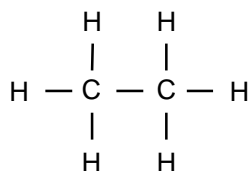
$C_2H_6$  est la formule moléculaire brute d'une molécule qui est l'éthane.

La formule moléculaire brute d'une molécule met en évidence uniquement la nature et le nombre d'atomes constitutifs de la molécule.

On peut représenter cette molécule sous une forme dite semi-développée qui mettra en évidence en plus de la constitution de la molécule une partie de sa structure.



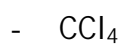
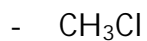
Cette même molécule peut être représentée par sa forme développée qui met en évidence la structure complète de la molécule.



### 3) Exercices :

Exercice N°1 :

Construire les molécules suivantes en s'inspirant du modèle de Bohr après avoir donné leur composition en atomes .



Exercice N° 2 :

Compléter le tableau suivant :

Composé	Nombre de molécules	Nombre de H	Nombre de O	Nombre de C	Nombre de N	Nombre de Na
5 NaOH						
3 H <sub>2</sub> O						
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>						
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O						
3 C <sub>2</sub> O <sub>2</sub> H <sub>4</sub>						

Vous retrouverez d'autres exercices sur le logiciel les molécules dans le groupe sciences.