

**Objectifs :** - Utiliser la règle du duet et de l'octet,  
- savoir établir la représentation de Lewis de quelques molécules en utilisant la méthode présentée.

## I- Représentation de Lewis des molécules

### 1. Quelques généralités sur les molécules :

#### a) Définition :

Une molécule est .....

#### b) Formule brute :

- Donner la composition du méthoxyéthane de formule brute<sup>(1)</sup> C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O.
- Quels renseignements la formule brute apporte-t-elle ?
- Quels renseignements n'apporte-t-elle pas ?

#### c) Doublets liants :

Pour constituer une molécule, les atomes s'associent entre eux. La liaison entre deux atomes s'effectue à l'aide d'un **doublet liant** appelé également ..... qui est la mise en commun de ..... électrons provenant de deux atomes, chaque atome fournissant ..... électron de sa couche externe. On représente le doublet liant par un tiret entre les 2 atomes concernés.

A      B                      A et B sont des atomes quelconques.

Les électrons mis en commun **appartiennent à chacun des atomes** et doivent être pris en compte dans le total des électrons de chaque atome.

#### d) Doublets non liants :

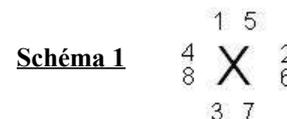
Les électrons externes (i.e. appartenant à la couche externe) d'un atome, qui ne participent pas aux liaisons covalentes, restent sur cet atome et s'associent par 2 pour former un doublet d'électron appelé **doublet non liant**. Chaque doublet non liant est représenté par un tiret placé sur l'atome considéré car il reste solidaire de l'atome.

### 2. Méthode pour établir la représentation de Lewis des molécules :

#### a) Schéma de Lewis pour les atomes :

Lors de la création d'une molécule, c'est en mettant en commun des électrons de la couche externe que les éléments acquièrent la stabilité, se débrouillant pour ressembler aux gaz nobles (règle du duet et de l'octet<sup>(2)</sup>). Pour justifier les réactions de ces éléments, on représente les électrons de la couche externe : c'est le schéma de Lewis des atomes. Chaque électron seul (on dit aussi célibataire) est représenté par un point •, chaque doublet (on dit aussi paire) est représenté par un trait —

- Pour les deux premiers éléments, les schémas de Lewis sont les suivants : H• et He.
- Pour les autres éléments, les électrons sont placés **seuls** jusqu'au 4<sup>ème</sup> (positions 1, 2, 3, 4 du schéma 1) puis par paire en positions 5, 6, 7 et 8 à partir du cinquième.

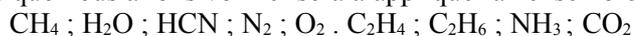


Compléter le tableau périodique en indiquant le schéma de Lewis de tous les éléments.

H•	<b>Tableau 1</b>						He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

#### b) Schéma de Lewis pour les molécules :

La méthode que nous allons voir ici sera à appliquer à l'ensemble des molécules suivantes :



Pour chacune d'elle vous complétez le tableau 2. Dans la ligne *conclusion* vous indiquerez quelle règle (duet ou octet<sup>(2)</sup>) est vérifiée par les différents atomes de la molécule.

#### Méthode proposée pour la détermination de la formule de Lewis des molécules

- Écrire le nom et la formule brute de la molécule.
- Écrire la configuration électronique en différentes couches de chaque atome.
- Trouver le nombre d'électrons **n<sub>e</sub>** de la couche externe de chaque atome.

- Trouver le nombre total  $n_t$  d'électrons externes intervenant dans la molécule en faisant la somme des différents  $n_e$ .
- Trouver le nombre total  $n_d$  de doublets liants et non liants en divisant par 2 le nombre total d'électrons externes  $n_t$ .
- Répartir les doublets de la molécule en doublets liants (liaisons covalentes) ou en doublets non liants en respectant :
  - La règle du « duet » pour l'atome d'hydrogène.
  - La règle de l'octet pour les autres atomes.

Molécule	Nom :	Formule :
<b>Atomes contenus dans la molécule</b>		
<b>Configuration électronique de chaque atome</b>		
<b><math>n_e</math> : nombre d'électrons sur la couche externe de chaque atome</b>		
<b><math>n_t</math> (<math>= \sum n_e</math>) : nombre total d'électrons sur les couches externes</b>		
<b><math>n_d</math> (<math>= n_t/2</math>) : nombre total de doublets (liants et non liants)</b>		
<b>Répartition des doublets et nature des doublets</b> <i>En rouge, les doublets liants</i> <i>En bleu, les doublets non liants</i>		
<b>Conclusion</b>		

**Tableau 2**

Notes : <sup>(1)</sup> Dans la formule brute, chaque élément chimique présent dans la molécule est représenté par son symbole. Pour chaque élément, on indique le nombre d'atomes présents par un nombre **en indice à droite** du symbole. L'absence d'indice équivaut à 1.

<sup>(2)</sup> **Règle du duet et de l'octet (Règle de stabilité des éléments) :**

Les **gaz nobles** (dernière colonne du tableau périodique) sont les éléments chimiques les plus **stables** car leur couche externe est saturée. On dit également qu'ils sont chimiquement **inertes** car ils ne participent que rarement à des réactions chimiques.

Dans une entité chimique **stable** (molécules, ions), les éléments adoptent la même structure électronique que celle du gaz noble de numéro atomique le plus proche. Ils se débrouillent ainsi pour saturer leur couche externe.

Les éléments de numéro atomique proche de celui de l'hélium adoptent sa structure électronique ( $K$ )<sup>2</sup>. Ils ont alors deux électrons sur leur couche externe. C'est la **règle du « duet »**.

Les autres éléments de numéros atomiques inférieures à 21 adoptent la structure électronique du néon et de l'argon. Ils portent donc 8 électrons (un octet) sur leur couche externe. **C'est la règle de l'octet.**

**Application aux ions monoatomiques :**

Rappel : Un ion monoatomique est un atome qui a gagné ou perdu, un ou plusieurs électrons. S'il gagne des électrons, il a une charge négative : c'est un **anion**. S'il perd des électrons, il a une charge positive : c'est un **cation**.

L'application des règles de l'octet et du duet pour les éléments dont le numéro atomique est compris entre 3 et 20 permet de prévoir avec certitude la charge des ions monoatomiques qui peuvent se former.

Remplissez le tableau 3 en suivant les exemples donnés.

<b><u>Tableau 3</u></b>							H (K) <sup>1</sup> H <sup>-</sup> (K) <sup>2</sup> et H <sup>+</sup>	He (K) <sup>2</sup>
Li (K) <sup>2</sup> (L) <sup>1</sup> Li <sup>+</sup> (K) <sup>2</sup>	Be (K) <sup>2</sup> (L) <sup>2</sup> Be <sup>2+</sup> (K) <sup>2</sup>	B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	