

LES MOLECULES: REPRESENTATION

CORRECTION

I REPRESENTATION DE LEWIS DES MOLECULES

1) Les atomes

- Les atomes sont représentés conventionnellement par des boules de couleur. A chaque élément chimique correspond une couleur:

Elément	Hydrogène	Carbone	Azote	Oxygène	Soufre	Chlore
Couleur	Blanc	Noir	Bleu	Rouge	Jaune	Vert
						

- Les liaisons entre atomes sont matérialisées par des tiges.

a)

Élément	Hydrogène	Carbone	Azote	Oxygène	Soufre	Chlore
Symbole	H	C	N	O	S	Cl
Z	1	6	7	8	16	17
Formule électronique	(K) ¹	(K) ² (L) ⁴	(K) ² (L) ⁵	(K) ² (L) ⁶	(K) ² (L) ₆ ⁸ (M)	(K) ² (L) ₇ ⁸ (M)
Nombre d'e- sur couche externe	1	4	5	6	6	7
Nombre d'e- manquant pour obéir aux règles du et de l'octet	1	4	3	2	2	1
Nombre de doublets liants: n _l	1	4	3	2	2	1
Nombre de doublets non liants: n _{nl}	0	0	1	2	2	3

- b) **Règle de l'octet:** les atomes cherchent à acquérir la structure électronique externe en octet des gaz rares.
Règle du duet: les atomes de numéro atomique voisin de celui de l'hélium ($Z = 2$) cherchent à acquérir la structure électronique externe en duet de l'hélium.
- c) Ajout au tableau de la ligne indiquant le nombre d'électrons manquant sur la couche externe de l'atome pour obéir aux règles du duet ou de l'octet.

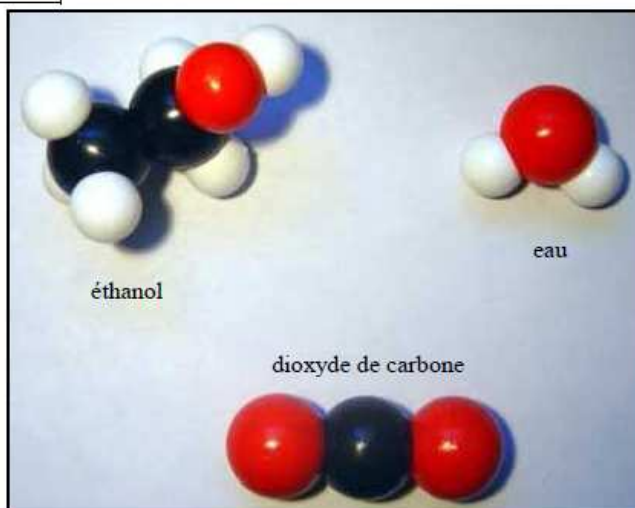
2) Les molécules

• Une **molécule** est une association électriquement neutre d'atomes.

- a) La molécule d'éthanol C_2H_6O molécule contient:
 2 atomes de carbone
 6 atomes d'hydrogène
 1 atome d'oxygène

- b) La molécule d'eau H_2O contient:
 2 atomes d'hydrogène
 1 atome d'oxygène

La molécule de dioxyde de carbone CO_2 contient:
 1 atome de carbone
 2 atomes d'oxygène



3) Liaison covalente

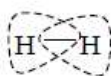
- a) Ajout au tableau de la ligne indiquant le nombre de doublets liants noté n_l
- b) Ajout au tableau de la ligne indiquant le nombre de doublets non liants noté n_{nl} de chaque atome.

4) Représentation de Lewis d'une molécule

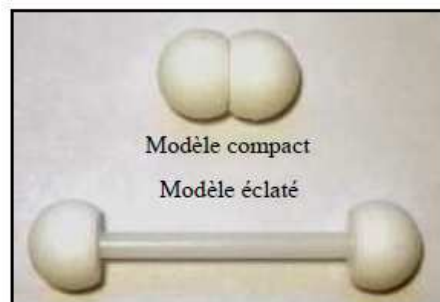
II ETUDE DE QUELQUES MOLECULES

1) Etude de molécules simples

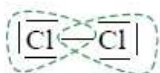
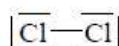
- a) **Dihydrogène H_2 :**
 $n_t = 1 + 1 = 2$ donc $n_d = 2 / 2 = 1$ doublet pour la molécule H_2
 Atome H: $n_l = 1$ $n_{nl} = 0$ chaque atome d'hydrogène réalise un doublet liant et ne possède pas de doublet non liant.
 Schéma de Lewis:



Chaque atome d'hydrogène est entouré d'un doublet d'électrons et satisfait donc à la règle du duet.



- b) **Dichlore Cl_2 :**
 $n_t = 7 + 7 = 14$ donc $n_d = 14 / 2 = 7$ doublets pour la molécule Cl_2
 Atome Cl: $n_l = 1$ $n_{nl} = 3$ chaque atome de chlore réalise un doublet liant et trois doublets non liants.
 Schéma de Lewis:



Chaque atome de chlore est entouré de quatre doublets d'électrons et satisfait donc à la règle de l'octet.



c) **Chlorure d'hydrogène: HCl.**

$n_t = 1 + 7 = 8$ donc $n_d = 8 / 2 = 4$ doublets pour la molécule HCl
 Atome H: $n_t = 1$ $n_{nl} = 0$
 Atome Cl: $n_t = 1$ $n_{nl} = 3$
 Schéma de Lewis:



L'atome H vérifie la règle du duet et l'atome Cl vérifie la règle de l'octet.

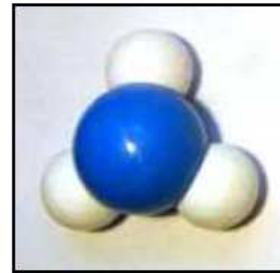
d) **Eau H₂O**

$n_t = 2 \times 1 + 6 = 8$ donc $n_d = 8 / 2 = 4$ doublets pour la molécule H₂O
 Atome H: $n_t = 1$ $n_{nl} = 0$
 Atome O: $n_t = 2$ $n_{nl} = 2$
 Schéma de Lewis:



Ammoniac NH₃

$n_t = 5 + 3 \times 1 = 8$ donc $n_d = 8 / 2 = 4$ doublets pour la molécule NH₃
 Atome H: $n_t = 1$ $n_{nl} = 0$
 Atome N: $n_t = 3$ $n_{nl} = 1$
 Schéma de Lewis:



e) **Dioxygène O₂**

$n_t = 6 + 6 = 12$ donc $n_d = 12 / 2 = 6$ doublets pour la molécule O₂
 Atome O: $n_t = 2$ $n_{nl} = 2$
 Schéma de Lewis:



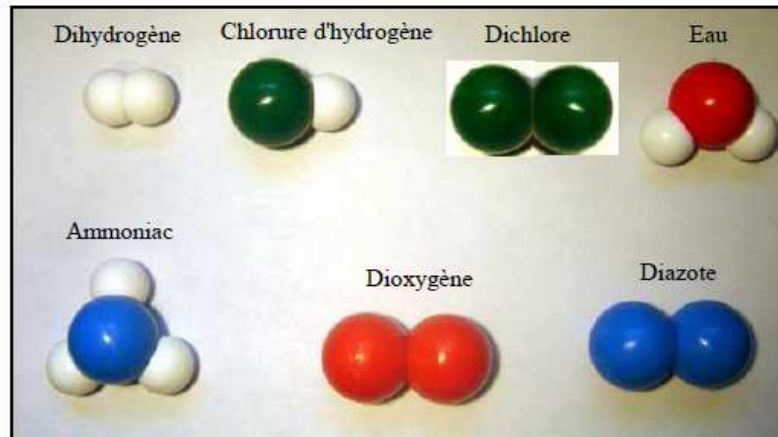
Chaque atome d'oxygène est entouré de deux doublets liants et deux doublets non liants donc la règle de l'octet est satisfaite.

Diazote N₂

$n_t = 7 + 7 = 14$ donc $n_d = 14 / 2 = 7$ doublets pour la molécule N₂
 Atome N: $n_t = 3$ $n_{nl} = 1$
 Schéma de Lewis:



Chaque atome d'azote est entouré de trois doublets liants et un doublet non liant donc la règle de l'octet est satisfaite



2) Molécules contenant l'élément carbone

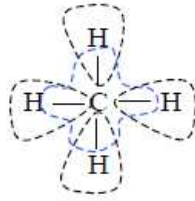
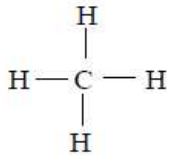
a) Méthane CH_4 :

$$n_e = 4 + 4 \times 1 = 8 \text{ donc } n_d = 8 / 2 = 4 \text{ doublets pour la molécule } \text{CH}_4$$

$$\text{Atome H: } n_e = 1 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome C: } n_e = 4 \quad n_{nl} = 0$$

Schéma de Lewis:



L'atome de carbone établit **4 liaisons covalentes simples** et satisfait à la règle de l'octet.



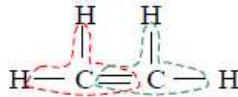
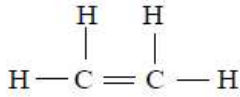
b) Ethylène C_2H_4 :

$$n_e = 2 \times 4 + 4 \times 1 = 12 \text{ donc } n_d = 12 / 2 = 6 \text{ doublets pour la molécule } \text{C}_2\text{H}_4$$

$$\text{Atome H: } n_e = 1 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome C: } n_e = 4 \quad n_{nl} = 0$$

Schéma de Lewis:



Chaque atome de carbone établit **deux liaisons simples et une liaison double**: donc 4 doublets. Il satisfait à la règle de l'octet.



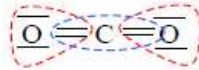
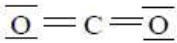
c) Dioxyde de carbone CO_2 :

$$n_e = 4 + 2 \times 6 = 16 \text{ donc } n_d = 16 / 2 = 8 \text{ doublets pour la molécule } \text{CO}_2$$

$$\text{Atome O: } n_e = 2 \quad n_{nl} = 2$$

$$\text{Atome C: } n_e = 4 \quad n_{nl} = 0$$

Schéma de Lewis:



L'atome de carbone établit **2 liaisons covalentes doubles**, donc 4 doublets. Il satisfait à la règle de l'octet.



d) Acide cyanhydrique HCN :

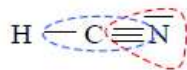
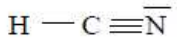
$$n_e = 1 + 4 + 5 = 10 \text{ donc } n_d = 10 / 2 = 5 \text{ doublets pour la molécule } \text{HCN}$$

$$\text{Atome H: } n_e = 1 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome C: } n_e = 4 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome N: } n_e = 3 \quad n_{nl} = 1$$

Schéma de Lewis:



L'atome de carbone établit **1 liaison covalente triple et une liaison simple**: donc 4 doublets. Il satisfait à la règle de l'octet.



III ETUDES DE QUELQUES MOLECULES ORGANIQUES

a) Le méthanal: CH_2O

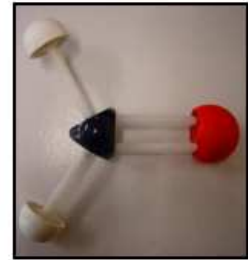
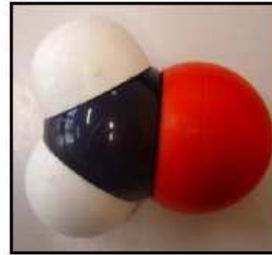
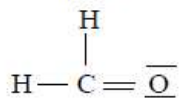
$$n_v = 4 + 2 \times 1 + 6 = 12 \text{ donc } n_d = 12 / 2 = 6 \text{ doublets pour la molécule } \text{CH}_2\text{O}$$

$$\text{Atome H: } n_v = 1 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome C: } n_v = 4 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome O: } n_v = 2 \quad n_{nl} = 2$$

Schéma de Lewis:



b) La méthylamine: CH_3N

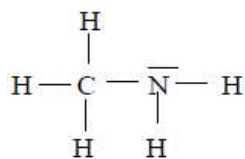
$$n_v = 4 + 5 \times 1 + 5 = 14 \text{ donc } n_d = 14 / 2 = 7 \text{ doublets pour la molécule } \text{CH}_3\text{N}$$

$$\text{Atome H: } n_v = 1 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome C: } n_v = 4 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome N: } n_v = 3 \quad n_{nl} = 1$$

Schéma de Lewis:



c) Le méthanol: CH_4O

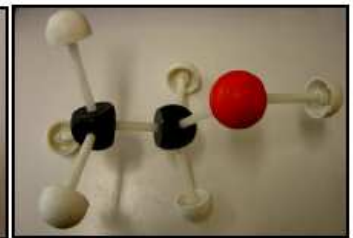
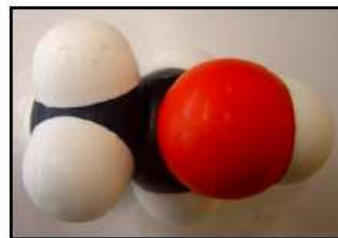
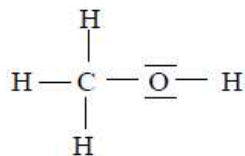
$$n_v = 4 + 4 \times 1 + 6 = 14 \text{ donc } n_d = 14 / 2 = 7 \text{ doublets pour la molécule } \text{CH}_4\text{O}$$

$$\text{Atome H: } n_v = 1 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome C: } n_v = 4 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome O: } n_v = 2 \quad n_{nl} = 2$$

Schéma de Lewis:



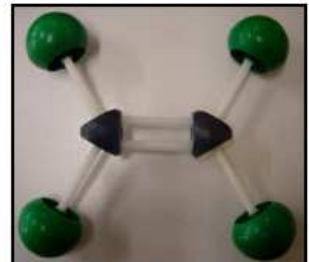
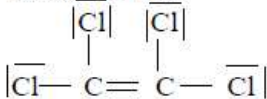
d) Perchlo: C_2Cl_4

$$n_v = 2 \times 4 + 4 \times 7 = 36 \text{ donc } n_d = 36 / 2 = 18 \text{ doublets pour la molécule } \text{C}_2\text{Cl}_4$$

$$\text{Atome Cl: } n_v = 1 \quad n_{nl} = 3$$

$$\text{Atome C: } n_v = 4 \quad n_{nl} = 0$$

Schéma de Lewis:



e) Phosgène: COCl_2

$$n_v = 4 + 6 + 2 \times 7 = 24 \text{ donc } n_d = 24 / 2 = 12 \text{ doublets pour la molécule } \text{COCl}_2$$

$$\text{Atome Cl: } n_v = 1 \quad n_{nl} = 3$$

$$\text{Atome C: } n_v = 4 \quad n_{nl} = 0$$

$$\text{Atome O: } n_v = 2 \quad n_{nl} = 2$$

Schéma de Lewis:

