

# Activité 1 : Représentation de Lewis

## 2 Schéma de Lewis d'une molécule

En chimie, seule la couche la plus externe contenant les électrons les plus éloignés du noyau a une importance. Cette couche est appelée **couche externe** ou **couche de valence** et contient des électrons appelés **électrons de valence**. Les autres électrons (sur les couches internes) n'interviennent pas dans les réactions chimiques.

Hormis l'atome d'hydrogène, les atomes des molécules organiques sont entourés de 4 **doublets d'électrons**. Ces doublets peuvent être **liants** et **non-liants**. L'atome d'hydrogène forme une unique liaison covalente.

Atome	${}_1\text{H}$	${}_6\text{C}$	${}_8\text{O}$	${}_{17}\text{Cl}$
Configuration électronique	$1s^1$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Nombre de liaisons covalentes dans une molécule	1	4	2	1
Nombre total de doublets liants et non-liants dans les molécules	1	4	4	4

▲ Tableau donnant le nombre de doublets liants et non-liants pour un atome dans une molécule.

Dans la représentation de Lewis d'une molécule, chaque atome est représenté par son symbole et chaque liaison covalente (doublet liant) et doublet non-liant par un tiret.

Le doublet liant est placé entre les atomes participant à cette liaison et les doublets non-liants sont placés autour de chaque atome.

Nom de la molécule	Dioxygène	Dioxyde de carbone	Chlorure d'hydrogène	Eau
Formule brute	$\text{O}_2$	$\text{CO}_2$	$\text{HCl}$	$\text{H}_2\text{O}$
Représentation de Lewis	$\text{O}=\text{O}$	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	$\text{H}-\text{Cl}$	$\text{H}-\text{O}-\text{H}$

### Rappels de 2<sup>nde</sup>

Les atomes acquièrent une certaine stabilité en ayant la même configuration électronique que les gaz nobles,  $1s^2$  pour l'hélium,  $1s^2 2s^2 2p^6$  pour le néon et  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  pour l'argon. Pour cela, les atomes vont mettre en commun des électrons de valence et former des liaisons covalentes.

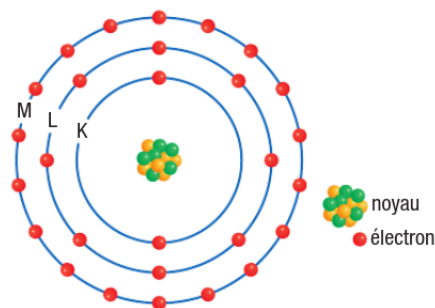
### Doc. 1 Organisation du nuage électronique

Soit un élément de numéro atomique  $Z$ .

L'atome neutre qui lui correspond porte  $Z$  électrons. Ces  $Z$  électrons vont se répartir sur différentes **couches électroniques** à différentes distances du noyau.

Ses couches électroniques sont également divisées en **sous-couches**, sur lesquelles se répartissent les électrons suivant le tableau ci-dessous.

La dernière couche partiellement ou totalement remplie est appelée **couche de valence**.



▲ Schéma simplifié d'un atome.

Couche	Sous-couche	Nombres maximal d'électrons	
		Sous-couche	Couche
1 (K)	1s	2	2
2 (L)	2s	2	8
	2p	6	
3 (M)	3s	2	18
	3p	6	
	3d	10	

**Doc. 2 Configuration électronique de quelques atomes**

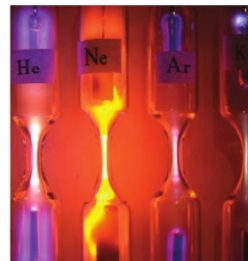
Les gaz nobles sont les éléments chimiques les plus stables, c'est-à-dire qu'ils n'existent que sous la forme d'atomes. Les électrons de la couche de valence, appelés électrons de valence, interviennent dans les liaisons chimiques. Afin d'acquies la configuration électronique des gaz nobles, deux atomes vont se partager deux **électrons de valence** (un électron chacun) et ainsi former une **liaison covalente** (ou doublet liant).

Atome	${}_1\text{H}$	${}_6\text{C}$	${}_8\text{O}$	${}_{17}\text{Cl}$
Configuration électronique	$1s^1$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

▲ Configurations électroniques de quelques atomes.

Gaz noble	${}_2\text{He}$	${}_{10}\text{Ne}$	${}_{18}\text{Ar}$
Configuration électronique	$1s^2$	$1s^2 2s^2 2p^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

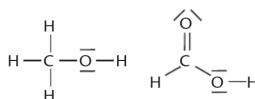
▲ Configurations électroniques de quelques gaz nobles.



► Tubes contenant des gaz rares soumis à une haute tension.

**Doc. 3 Schéma de Lewis d'une molécule**

Dans le schéma de Lewis d'une molécule, chaque atome est représenté par son symbole et chaque liaison covalente (doublet liant) et doublet non-liant par un tiret. Seuls les électrons de la couche de valence sont représentés. Le doublet liant est placé entre les deux atomes participant à cette liaison et les doublets non-liants sont placés autour de chaque atome.



▲ Schéma de Lewis d'une molécule de méthanol (à gauche) et d'une molécule d'acide méthanoïque (à droite).

**Doc. 4 Ions polyatomiques**

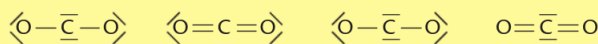
Les **ions négatifs** (anions) sont des atomes ou des groupements d'atomes qui ont gagné un ou plusieurs électrons. Les **ions positifs** (cations) sont des atomes ou des groupements d'atomes qui ont perdu un ou plusieurs électrons. Comme pour les molécules, seuls les électrons de la couche de valence seront représentés.

Ion carbonate $\text{CO}_3^{2-}$	Ion hypochlorite $\text{ClO}^-$	Ion méthanoate $\text{HCOO}^-$	Ion sulfate $\text{SO}_4^{2-}$	Ion ammonium $\text{NH}_4^+$	Ion oxonium $\text{H}_3\text{O}^+$

▲ Représentation de quelques ions.

**Questions**

- 1 Doc. 1 Donner la configuration électronique de l'atome d'azote  ${}_7\text{N}$  et de l'atome de soufre  ${}_{16}\text{S}$ .  
2 Doc. 2 et 3 Parmi les schémas de Lewis de la molécule de dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$ , laquelle est correcte ? Justifier.



- 3 Doc. 2 et 3 Recopier et compléter le tableau suivant.

Molécule	Formule	Schéma de Lewis
Eau		
	$\text{O}_2$	
Chlorure d'hydrogène	$\text{HCl}$	

- 4 Doc. 2 et 3 Donner les schémas de Lewis de l'éthanol de formule brute  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  et de l'acide éthanique  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ .  
5 Doc. 4 Donner les schémas de Lewis des ions présentés dans le tableau.

Compétences

S'approprier  
Raisonnement

S'approprier

Valider

S'approprier