

## TP 12 : Schéma de Lewis d'une molécule

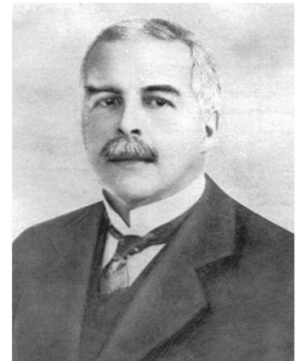
### Objectifs :

- Décrire et exploiter le schéma de Lewis d'une molécule pour justifier la stabilisation de cette entité, en référence aux gaz nobles, par rapport aux atomes isolés ( $Z \leq 18$ ).

### Doc. 1 : Un nouveau modèle de la liaison chimique

Un chimiste américain Gilbert Norton Lewis a remarqué que seuls les électrons de valence des atomes, ceux de la couche externe, interviennent dans les liaisons lors de la formation de molécules. Les « électrons de cœur » ne sont pas impliqués.

Des atomes avec des sous-couches électroniques externes incomplètes peuvent se stabiliser en mettant en commun une paire ou plusieurs paires d'électrons, ils forment alors une ou plusieurs liaisons de valence. Chaque atome de la molécule ainsi formée acquiert alors une couche électronique externe identique à celle du gaz rare qui le suit dans le tableau périodique.



**Gilbert N. Lewis**

**Born** October 23, 1875  
Weymouth, Massachusetts  
**Died** March 23, 1946 (aged 70)  
Berkeley, California

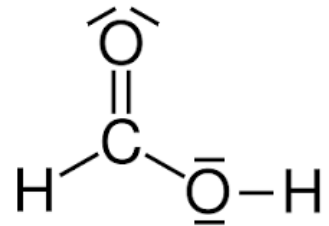
### Doc. 2 : Le principe du nouveau modèle

- ✓ Les électrons de valence de chaque atome doivent être tous représentés.
- ✓ Un trait reliant deux atomes symbolise une paire d'électrons qui forme une liaison de valence, on parle de doublet liant.
- ✓ Un trait accolé à un atome symbolise une paire d'électrons non engagés dans une liaison, on parle de doublet non liant.

### Doc. 3 : Schéma de Lewis



L'acide méthanoïque, appelé aussi acide formique, se rencontre dans les glandes à poison de plusieurs insectes tels que la fourmi.



### Doc. 4 : Configuration électronique de quelques atomes

#### Vocabulaire :

Liaison de valence : Liaison de valence entre deux atomes résultant de la mise en commun de deux électrons issus de la couche de valence de chacun d'entre eux.

Atome	Symbole	Configuration
Hydrogène	<b>H</b>	$1s^1$
Hélium	<b>He</b>	$1s^2$
Carbone	<b>C</b>	$1s^2 2s^2 2p^2$
Azote	<b>N</b>	$1s^2 2s^2 2p^3$
Oxygène	<b>O</b>	$1s^2 2s^2 2p^4$
Fluor	<b>F</b>	$1s^2 2s^2 2p^5$
Néon	<b>Ne</b>	$1s^2 2s^2 2p^6$

#### Rappel :

On peut connaître le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de sa configuration électronique ou de sa position dans le tableau périodique.

- 1- Pourquoi les atomes forment-ils des molécules en mettant en commun des électrons ?
- 2- Pour chacun des atomes suivants, compléter le tableau à l'aide de l'exemple du fluor (attention : tableau sur deux pages) :

Symbole de l'atome	F	H	C	O	N
Numéro atomique Z	9	1	6	8	
Configuration électronique	$1s^2 2s^2 2p^5$				
Nombre d'électrons manquant à l'atome pour avoir la configuration du gaz noble qui suit.	1				

Nombre de liaisons (doublets liants : DL) formées	1				
Nombre d'électrons engagés dans des doublets liants	1				
Nombre d'électrons restant sur la couche externe de l'atome	$7 - 1 = 6$				
Nombre de doublets non liants (DNL)	$6/2 = 3$				
Schéma de Lewis	$\begin{array}{c} \overline{\text{F}} - \end{array}$				

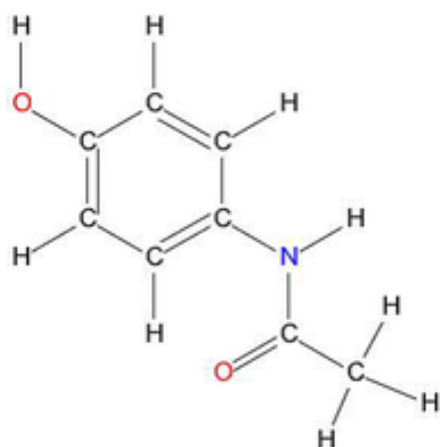
3- Le schéma de Lewis de l'acide méthanoïque proposé dans le doc. 3 est-il correct ? Justifier (chaque atome a-t-il le bon nombre de DL et de DNL ?).

4- Donner les formules de Lewis des molécules suivantes (inutile de recopier le tableau, la disposition dans l'espace des atomes est donnée dans la colonne modèle) :

**Données :** Le soufre est dans la même colonne que l'oxygène et le chlore dans la même colonne que le fluor.

nom	formule	modèle	composition en atomes
dioxygène	O <sub>2</sub>		2 oxygène
eau	H <sub>2</sub> O		1 oxygène, 2 hydrogène
dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>		1 carbone, 2 oxygène
méthane	CH <sub>4</sub>		1 carbone, 4 hydrogène
diazote	N <sub>2</sub>		2 azote
chlorure de méthyle	CH <sub>3</sub> Cl		1 carbone, 3 hydrogène, 1 chlore
dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub>		1 soufre, 2 oxygène

5- L'illustration ci-contre représente l'acide chloroéthanoïque (l'atome de chlore est représenté en vert). Donner son schéma de Lewis. Justifier.



6- Le schéma de Lewis ci-contre est-il correct ? Justifier.

S'il est faux, recopier la formule et la corriger.

