

1 STI Physique-Chimie	Thème : Matière et matériaux	M.KUNST-MEDICA		
<u>Chapitre 9 : Organisation de la matière et propriétés des matériaux</u>				
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie				
<u>Activité documentaire n°9.1 : Schéma de Lewis</u>				
Questions	Compétence visée		Points attribués	Niveau d'acquisition
1-3-5	S'approprier		/6,5	
2	Raisonner		/1	
4	Valider		/2	
Total 1:	Remarques :		/9,5	

Notation individuelle :

CLASSE :		Numéro de paillasse :		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures des camarades	Points attribués	Signatures des camarades	Points attribués	Signatures des camarades	
Évaluation par les pairs du groupe									
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,5		/0,5		/0,5		
TOTAL 2			/0,5		/0,5		/0,5		
Total 1 + 2			/10		/10		/10		

Pour visualiser l'agencement des atomes d'une molécule dans le plan, le chimiste utilise le modèle de Lewis.

Lewis (1875-1946) était un chimiste américain qui a travaillé notamment sur la liaison de valence.

Il est l'auteur d'un modèle de représentation des molécules permettant d'établir les structures des molécules à partir de règles simples.

Gilbert Lewis a été nommé 41 fois pour le prix Nobel de chimie mais sans jamais l'obtenir.

Document 1 : Modèle de Bohr et mécanique quantique



Niels Bohr, se basant sur les théories de Rutherford, publie en 1913 un modèle de la structure de l'atome, mais aussi de la liaison chimique. Il propose d'ajouter une contrainte :

Niels Bohr (1885-1962)

Les électrons ne peuvent tourner autour du noyau que sur certaines orbites stables quantifiées (couches électroniques). Ces orbites ne peuvent contenir qu'un nombre maximum d'électrons.

Les orbites les plus éloignées du noyau comprennent le plus d'électrons, ce qui détermine les propriétés chimiques de l'atome.

Les couches électroniques sont symbolisées par des lettres, successivement, en partant de la plus proche du noyau. A chaque couche est associé un numéro n :

- La première couche est la couche $n=1$, ensuite vient la couche $n=2$, puis la couche $n=3$, et ainsi de suite.

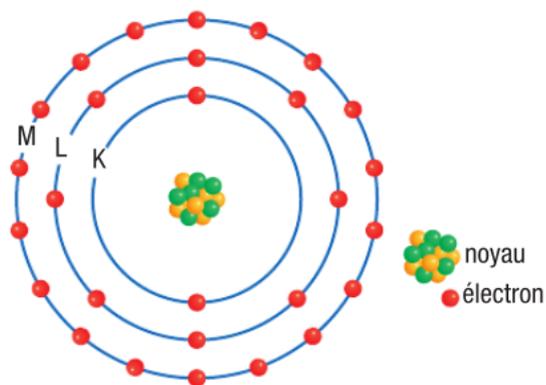
Bohr affine la théorie en présentant les électrons comme des orbitales particulières avec des **énergies quantifiées**. On parle de **sous-couche électronique**.

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	

Document 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'acquiescer 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.

Document 3 : Modèle de Lewis:

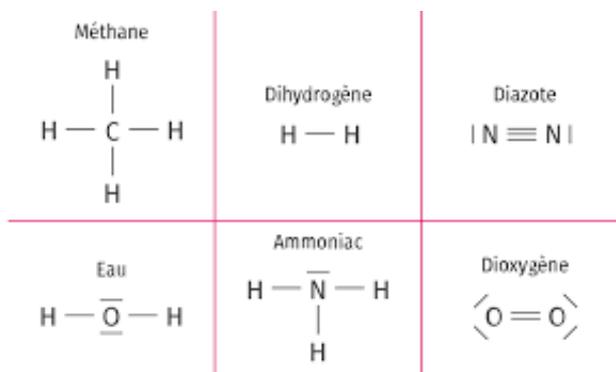
Gilbert Lewis, en 1916, il crée le modèle de liaison covalente : deux atomes forment une liaison en partageant une paire d'électrons.

Les paires d'électrons ainsi formées sont des **doublets liants**.

Les électrons de valence qui ne participent pas à ces liaisons se regroupent par paires autour de l'atome dont ils sont issus, formant des **doublets non liants**.

Liaison	Représentation	Lewis
Simple		$\text{H}-\text{H}$
Double		$\langle \text{O}::\text{O} \rangle$
Triple		$\text{N}::\text{N}$

Document 4 : Modèle de Lewis de quelques molécules :



Document 5 : Modèle de Lewis de quelques 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 CO_3^-	Ion hypochlorite ClO^-	Ion méthanoate HCOO^-	Ion sulfate SO_4^{2-}	Ion ammonium NH_4^+	Ion oxonium H_3O^+
	$\text{Cl} - \text{O}^\ominus$				

Compétences

S'approprier
Raisonner

S'approprier

Valider

S'approprier

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 CO_2 , laquelle est correcte ? Justifier.

$\langle \text{O} - \bar{\text{C}} - \text{O} \rangle$ $\langle \text{O} = \text{C} = \text{O} \rangle$ $\langle \text{O} - \bar{\text{C}} - \text{O} \rangle$ $\text{O} = \bar{\text{C}} = \text{O}$

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

Molécule	Formule	Schéma de Lewis
Eau		
	O_2	
Chlorure d'hydrogène	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 éthanóïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

5 **Doc. 4** Donner les schémas de Lewis des ions présentés dans le tableau.