

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie

Activité documentaire n°2.4 :
Liaisons dans les molécules

Questions	Compétence visée	Points attribués	Niveau d'acquisition
1	Réaliser	/1,5	
2	Analyser, raisonner	/2	
3	Réaliser, calculer	/1,25	
Total 1:	Remarques :	/4,75	

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	/0,25		/0,25		/0,25		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/5		/5		/5		

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.

L'objectif de l'activité est de décrire et d'exploiter le modèle de Lewis d'une molécule pour justifier la stabilisation de cette entité par rapport aux atomes isolés.

Document 1 : Stabilité chimique des gaz nobles:

Les gaz nobles ou rares correspondent aux éléments chimiques hélium, néon, argon, krypton, xénon et radon.

Ces éléments sont chimiquement **stables ou inertes** c'est-à-dire qu'ils ne participent pas à des réactions chimiques. En effet leur **configuration électronique** leur confère une grande stabilité.

Le néon et l'argon possèdent **8 électrons de valence**. L'hélium qui n'a qu'une couche électronique possède **2 électrons de valence**.

Ils existent naturellement sous forme d'atomes isolés et on ne les rencontre ni sous forme d'ions ni dans des molécules.

Pour les éléments tels que $Z \leq 18$:

Les atomes se transforment pour obtenir une stabilité similaire à celle du gaz noble le plus proche. Ils satisferont alors à la règle du « duet » ou de « l'octet ».

Document 2 : Modèle de Lewis:

Gilbert Lewis est un chimiste et théoricien du XX^e siècle. Il est l'auteur d'un modèle de représentation des molécules permettant d'établir les structures des molécules à partir de règles simples.

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**.

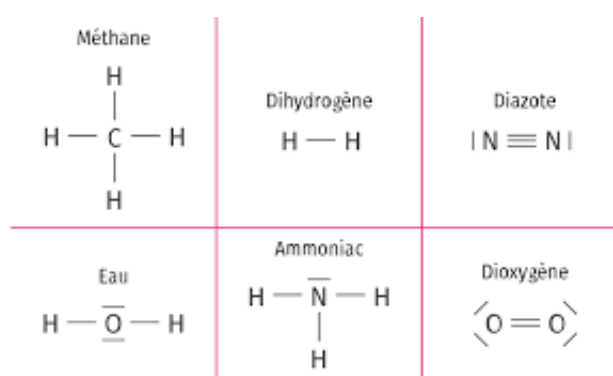
Liaison	Représentation	Lewis
Simple		$\text{H} \cdot \text{---} \cdot \text{H}$
Double		$\langle \text{O} = \text{O} \rangle$
Triple		$ \text{N} \equiv \text{N} $

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

Document 3 : Modèle de Lewis de quelques atomes :

Atome	Hydrogène	Carbone	Azote	Aluminium	Chlore
Z	1	6	7	13	17
Structure élec.	$1s^1$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
e ⁻ de valence	1	4	5	3	7
Schéma de Lewis	$\text{H}\cdot$	$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}\cdot$	$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{N}}}\cdot$	$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Al}}}\cdot$	$\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Cl}}}\cdot$

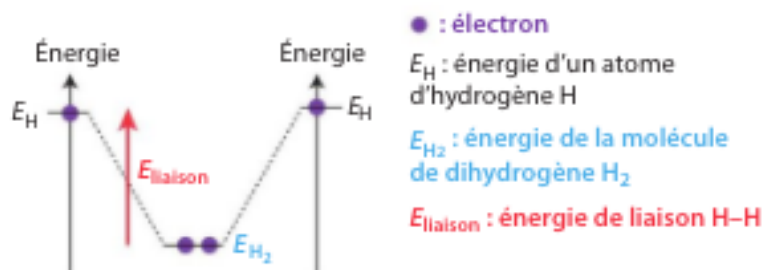
Document 4 : Modèle de Lewis de quelques molécules :



Document 5 : Énergie de liaison :

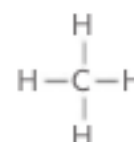
L'énergie de liaison d'une liaison covalente A-B correspond à l'énergie nécessaire pour rompre la liaison et reformer les atomes isolés A et B.

- En se liant par une liaison covalente, deux atomes gagnent en stabilité énergétique. Par exemple, la molécule de dihydrogène H_2 est plus stable énergétiquement que les deux atomes isolés H.



Plus l'énergie de liaison est grande, plus la liaison est stable.

Exemple : Une double liaison C=C a une énergie de liaison plus grande qu'une liaison C-C, elle est donc plus stable (doc. H).
 Pour rompre toutes les liaisons de la molécule CH_4 , il faut fournir l'énergie $E = 4E_{\text{C-H}}$, soit $E = 1\,652$ USI.



Questions :

1- Réaliser.

Pour chaque schéma de Lewis du document 4, **indiquer** le nombre de doublets liants et non-liants entourant les atomes d'oxygène, d'hydrogène, de carbone et d'azote.

2- Analyser-raisonner.

- a. **Rappeler** le nom de la famille chimique dont les atomes possèdent 8 électrons e valence. Préciser la propriété chimique spécifique de ces atomes.
- b. **Comparer** le nombre d'électrons de valence des gaz nobles au nombre d'électrons entourant les atomes d'oxygène, de carbone, d'azote et d'hydrogène dans un modèle de lewis.

3- Réaliser.

- a. **Calculer** l'énergie d'une liaison C-H.
- b. **Écrire** la formule de Lewis d'une molécule contenant un atome de C, un atome d'azote et un atome d'hydrogène. Détailler les étapes de votre raisonnement.