

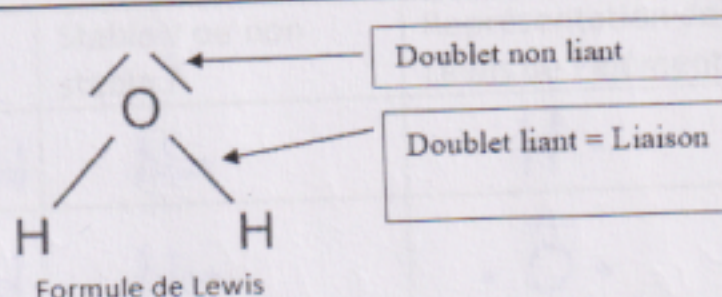


Introduction : Les éléments de la dernière colonne de la classification périodique, les **gaz nobles** n'existent qu'à l'état atomique. Leur couche de valence saturée leur confère une très grande stabilité chimique. Les autres éléments ne sont pas stables à l'état atomique et vont former des ions ou des molécules pour acquérir cette stabilité et compléter leur dernière couche occupée. Pour rappel, **une molécule est une entité chimique stable et électriquement neutre formée d'un assemblage d'atomes.**

I- MODELE DE LEWIS D'UNE MOLECULE

Document 1 : Modèle de Lewis de la molécule d'eau

La représentation de Lewis des molécules est une représentation des atomes et de tous les doublets liants et doublets non liants de cette molécule.

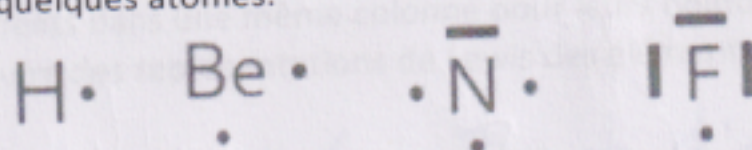


Document 2 : Modèle de Lewis d'un atome

Pour écrire la représentation de Lewis d'une molécule, il faut commencer par comprendre l'écriture de la structure de Lewis d'un atome. Pour devenir stable un atome va chercher à compléter sa couche de valence en se liant à d'autre élément. Pour écrire la structure de Lewis d'un atome il faut commencer par identifier et compter le nombre d'électrons de valences d'un atome qui vont se répartir autour de lui (comme indiquer dans la vidéo ci-contre)



Exemple : Structure de Lewis de quelques atomes.



Document 3 : Modèle de Lewis d'une molécule

Gilbert Lewis (1875-1946), chimiste et théoricien est l'auteur d'un modèle de représentation des molécules nommé modèle de Lewis. Ce modèle permet de représenter l'agencement des atomes dans une molécule en suivant les règles suivantes :

- Dans les molécules, les électrons de valence forment des paires. Ces paires sont appelées **doublets**. Les doublets d'électrons sont représentés par des traits.
- Les atomes peuvent se lier entre eux on forme alors une liaison ou **doublet liant** (ou liaison covalente) qui correspond à la mise en commun **par deux atomes de deux électrons de valence**, chaque atome apportant un électron.
- Lorsque 2 électrons de valence **d'un même atome** se lient entre eux on parle de **doublet non liant**.



Cas de l'hydrogène :

$\text{H} \cdot \cdot \text{H}$
 Chaque H apporte
un électron

$\text{H} : \text{H}$
 Formation
d'une liaison

$\text{H} - \text{H}$
 Schéma de
Lewis

Document 4: Règle du duet et de l'octet.

Pour être stable un atome doit satisfaire la règle de l'octet, c'est-à-dire qu'il doit être entouré de 8 électrons (sauf l'hydrogène).

Pour cela il forme des liaisons ! Pour qu'un atome soit stable il doit être entouré de 4 doublets (liant + non liant).

Il existe une exception à cette règle de l'octet, c'est la règle du duet, c'est le cas de l'hydrogène qui n'a besoin que de 2 électrons pour être stable, soit 1 doublet (liant)

A/ Représentation de Lewis des Atomes

1) A l'aide du document 2. Compléter le tableau suivant en indiquant le nombre d'électron de valence, la stabilité, et la représentation de Lewis de chaque élément

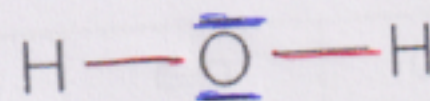
Élément	Structure électronique	Electrons de valence	Stable ? ou non stable ?	Représentation de Lewis de l'élément
Hydrogène	$(1s)^1$	1 e ⁻ de Val	Non	H.
Oxygène	$(1s)^2 (2s)^2 (2p)^4$	6 e ⁻ de Val	Non	$\cdot \ddot{O} \cdot$
Azote	$(1s)^2 (2s)^2 (2p)^3$	5 e ⁻ de Val	Non	$\cdot \ddot{N} \cdot$
Carbone	$(1s)^2 (2s)^2 (2p)^2$	4 e ⁻ de Val	Non	$\cdot \ddot{C} \cdot$
Chlore	$(1s)^2 (2s)^2 (2p)^6 (3s)^2 (3p)^5$	7 e ⁻ de Val	Non	$1 \ddot{Cl} \cdot$

2) En observant la classification périodique de la vidéo du document 2. Que remarquez-vous sur les représentations des éléments dans une même colonne pour leurs nombres d'électrons de valence. Que pouvez vous en déduire des représentations de Lewis des éléments d'une même colonne ?

Dans une même colonne on a le même nb d'e⁻ de valence donc les éléments d'une même colonne ont tous la même représentation de Lewis. Ex: $1 \ddot{Cl} \cdot$ et $1 \ddot{F} \cdot$ car même colonne

B/ Comprendre la représentation de Lewis de L'eau

Le schéma de Lewis de la molécule d'eau est :



3) Sur le schéma de Lewis de la molécule d'eau ci dessus, indiquer en rouge les doublets liants et en bleu les doublets non liants.

4) Compléter les phrases suivantes :

Dans le schéma de Lewis de la molécule d'eau :

-L'atome d'oxygène est entouré de 2 doublets liants et de 2 doublets non liants. Cet atome est stable car il

entouré de 4 doublets (liant + non liant) il satisfait donc la règle de l'octet.

-L'atome d'hydrogène est entouré de 1 doublet liant et de 0 doublets non liants. Cet atome est stable car

il entouré de 1 doublets (liant + non liant) il satisfait donc la règle de duet.

C/ Ecrire des représentations de Lewis

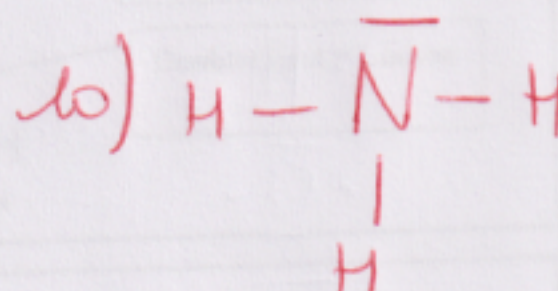
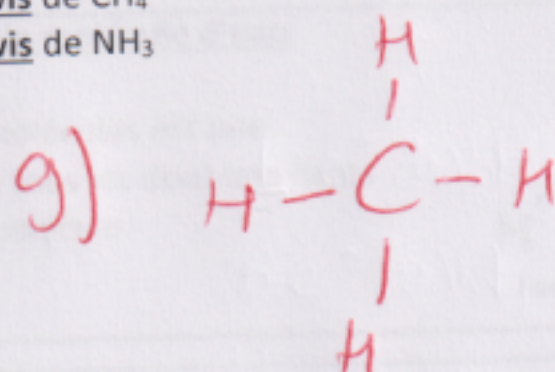
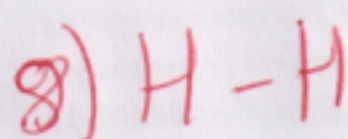
A l'aide des modèles moléculaires devant vous :

- 5) Construire le modèle moléculaire du dihydrogène H_2
- 6) Construire le modèle moléculaire du méthane CH_4
- 7) Construire le modèle moléculaire de l'ammoniac NH_3

A l'aide des modèles moléculaires, des questions 5/6/7 et du document 4. Ecrire les représentations de Lewis des molécules suivantes :

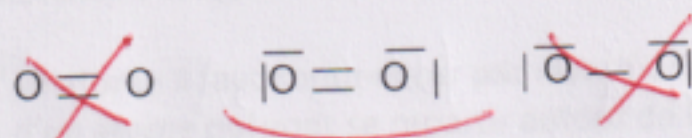
Attention pour être stable un élément doit satisfaire la règle de l'octet (sauf l'hydrogène la règle du duet). Il faut donc compléter avec le bon nombre de doublet non-liant.

- 8) Ecrire la représentation de Lewis de H_2
- 9) Ecrire la représentation de Lewis de CH_4
- 10) Ecrire la représentation de Lewis de NH_3



D/Choisir des représentations de Lewis

11) Le gaz dioxygène constitue 21 % de l'air qui nous entoure. Parmi les schémas de Lewis suivants, un seul convient. Lequel ? Justifier.



car c'est la seule configuration où l'oxygène respecte la règle de l'octet

II- ENERGIE DE LIAISON

Document 5 : Energie de liaison

Selon le nombre de doublets d'électrons mis en commun, on distingue trois types de liaisons : simple, double ou triple.

La mise en commun d'électrons de valence confère à la liaison formée une énergie, appelée **énergie de liaison**. Elle se définit comme l'énergie qu'il faut fournir pour la rompre. Cette énergie dépend de la nature des atomes et du type de liaison. Plus l'énergie de liaison est élevée, plus la liaison est forte.

Liaison	C-H	C-C	C=C	C-O	C=O	O-H
Énergie de liaison (J)	$6,84 \times 10^{-19}$	$5,74 \times 10^{-19}$	$1,02 \times 10^{-18}$	$5,94 \times 10^{-19}$	$1,33 \times 10^{-18}$	$7,62 \times 10^{-19}$

1. Calculer l'énergie qu'il faut fournir pour dissocier une molécule CH_4 en 1 atome de carbone et en 4 atomes d'hydrogène.

$$E_{dissoc} = 4 \times E_{C-H} = 4 \times \underbrace{6,84 \times 10^{-19}}_{3CS} = \underbrace{2,74 \times 10^{-18}}_{3CS} J$$