



## Chapitre 6

### Cours 5 : stabilité des molécules ( 1 / 4 )

2<sup>nde</sup>

#### 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 ( $Z \leq 18$ ).

#### Document 1 : le très célèbre tableau de Mendeleïev

Colonne ( ou famille )	1	2	3	4	5	6	7	8
Ligne (ou période ) 1	${}_1\text{H}$							${}_2\text{He}$
Ligne (ou période ) 2	${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$	${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$
Ligne (ou période ) 3	${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$

#### Document 2 : la règle de la stabilité chimique

Les atomes se transforment jusqu'à ce qu'ils parviennent à devenir stables.

Pour cela il existe deux possibilités :

1<sup>ère</sup> possibilité : les atomes se transforment en ions ( vu dans le chapitre précédent !)

2<sup>ième</sup> possibilité : les atomes s'associent pour former des molécules

Mais dans ces deux cas, la règle est la même : les espèces chimiques sont stables si elles obéissent à la règle de l'octet ( ou la règle du duet pour les cas où  $Z \leq 5$  ).

#### Document 3 : représentation de Lewis des atomes

La représentation de Lewis ne prend en compte que les électrons de valence ( ceux de la couche externe ). Dans la représentation de Lewis, il y a 4 emplacements autour du symbole chimique.

${}_1\text{H}$  : configuration électronique :  $1s^1$

schéma de Lewis :  $\bullet\text{H}$  ou  $\overset{\bullet}{\text{H}}$

${}_6\text{C}$  : configuration électronique :  $1s^22s^22p^2$

schéma de Lewis :  $\overset{\bullet}{\underset{\bullet}{\text{C}}}$

${}_7\text{N}$  : configuration électronique :  $1s^22s^22p^3$

schéma de Lewis :  $\overset{\bullet}{\underset{\bullet}{\text{N}}}$

${}_8\text{O}$  : configuration électronique :  $1s^22s^22p^4$

schéma de Lewis :  $\overset{\bullet}{\underset{\text{—}}{\text{O}}}$

A retenir : Un point  $\bullet$  pour un électron célibataire.

Un tiret  $\text{—}$  pour un doublet d'électrons.



## Chapitre 6

### Cours 5 : stabilité des molécules ( 2 / 4 )

2<sup>nde</sup>

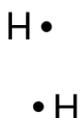
#### Document 4 : représentation de Lewis des molécules

Dans une molécule, pour se stabiliser, les atomes partagent des électrons de valences.

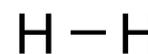
Quand, dans une molécule, deux atomes mettent chacun en commun un électron de valence, cela forme une liaison covalente. Cette liaison covalente est représenté par un tiret ( c'est un doublet d'électrons )

Exemple 1 : 2 atomes d'hydrogène ( 2 H ) peuvent s'associer en partageant leur électron de valence. Cela forme une liaison covalente ( — ) qui relie les deux atomes. Ce qui forme une molécule constituée de 2 atomes d'hydrogène. Cette molécule se nomme dihydrogène et sa formule est H<sub>2</sub> .

Représentation de Lewis  
de 2 atomes d'hydrogène :



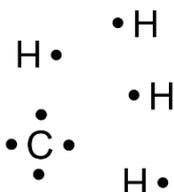
Représentation de Lewis de  
la molécule de dihydrogène :



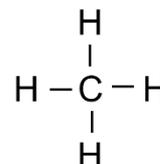
Dans la molécule de dihydrogène, chaque atome possède 2 électrons sur sa couche externe et donc chaque atome obéit à la règle du duet. La molécule ainsi formée est donc stable.

Exemple 2 : 1 atome de carbone ( 1 C ) et 4 d'hydrogène ( 4 H ) peuvent s'associer pour former une molécule de méthane ( CH<sub>4</sub> ).

Représentation de Lewis  
d'un atome de carbone et  
de 4 atomes d'hydrogène :



Représentation de Lewis de  
la molécule de méthane :



Dans la molécule de méthane :

- chaque atome d'hydrogène possède 2 e<sup>-</sup> sur sa couche externe et donc obéit à la règle du duet.
  - l'atome de carbone possède 8 électrons sur sa couche externe et donc obéit à la règle de l'octet.
- La molécule de méthane ainsi formée est donc stable.

#### Document 5 : les modèles moléculaires

Les modèles moléculaires permettent de construire des molécules en respectant la géométrie de celles-ci. Les billes représentent les atomes. Les tiges représentent les liaisons covalentes. Par convention les couleurs des billes représentent des éléments chimiques :

Couleur de la bille	Élément représenté
noir	carbone ( carbone tétravalent )
gris	carbone ( carbone trivalent )
rouge	oxygène
blanc	hydrogène
vert	chlore
bleu	azote



## Chapitre 6

### Cours 5 : stabilité des molécules ( 3 / 4 )

2<sup>nde</sup>

#### TRAVAIL À EFFECTUER :

##### Exercice 1 :

- Dessinez la représentation de Lewis de chaque atome constituant la molécule d'eau.
- Dessinez la représentation de Lewis de la molécule d'eau.
- La molécule d'eau est-elle stable ? Justifiez clairement votre réponse.

##### Exercice 2 :

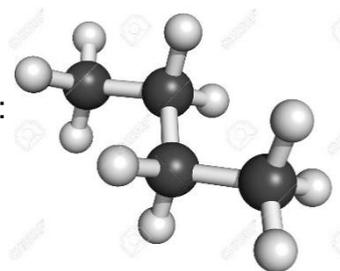
- Dessinez la représentation de Lewis de l'atome d'hydrogène de symbole H.
- Dessinez la représentation de Lewis de l'atome d'azote de symbole N.
- Dessinez le schéma de Lewis de la molécule d'ammoniac constituée d'un atome d'azote et de plusieurs atomes d'hydrogène. Justifiez votre choix du nombre d'hydrogène.

##### Exercice 3 :

- Dessinez la représentation de Lewis de l'atome d'hydrogène de symbole H.
- Dessinez la représentation de Lewis de l'atome de carbone de symbole C.
- Dessinez le schéma de Lewis de la molécule d'éthane constituée de 2 atomes de carbone et de plusieurs atomes d'hydrogène. Justifiez votre choix du nombre d'hydrogène.

##### Exercice 4 :

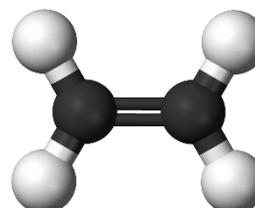
Les modèles moléculaires permettent de construire la molécule suivante :



- Ecrivez la formule brute de cette molécule
- Dessinez la représentation de Lewis de cette molécule.
- Cette molécule existe-t-elle ? Justifiez clairement votre réponse

##### Exercice 5 :

Les modèles moléculaires permettent de construire la molécule suivante :



- Ecrivez la formule brute de cette molécule
- Dessinez la représentation de Lewis de cette molécule.
- Cette molécule existe-t-elle ? Justifiez clairement votre réponse



## Chapitre 6

### Cours 5 : stabilité des molécules ( 4 / 4 )

2<sup>nde</sup>

#### Exercice 6 :

- A l'aide des modèles moléculaires, construisez la molécule de propane dont la formule brute est  $C_3H_8$ .
- Dessinez la représentation de Lewis de cette molécule.
- Ecrivez quelques lignes pour justifier la stabilité de cette molécule.



#### Exercice 7 :

- A l'aide des modèles moléculaires, construisez la molécule d'éthanol dont la formule brute est  $C_2H_6O$ .  
Attention : dans la molécule d'éthanol les deux atomes de carbone sont reliés entre eux.
- Dessinez la représentation de Lewis de cette molécule.
- Ecrivez quelques lignes pour justifier la stabilité de cette molécule.



#### Exercice 8 :

- A l'aide des modèles moléculaires, construisez la molécule d'acide méthanoïque dont la formule brute est  $CH_2O_2$ .  
L'acide méthanoïque est aussi appelé acide formique car dans la nature, on le trouve dans les glandes des fourmis ( mais aussi sur les poils qui composent les feuilles des orties ). Son nom trivial formique vient du mot latin *formica* qui signifie fourmi, car il fut isolé pour la première fois par distillation de fourmis.



- Dessinez la représentation de Lewis de cette molécule.
- Ecrivez quelques lignes pour justifier la stabilité de cette molécule.

#### Exercice 9 :

- A l'aide des modèles moléculaires, construisez la molécule de dioxyde de carbone.
- Dessinez la représentation de Lewis de cette molécule.
- Justifiez la stabilité de cette molécule.

