



RAPPELS de seconde

qui ne sont pas des rappels !

Souche et sous-couche.

Les électrons ne se disposent pas au hasard autour du noyau. En 1913, Niels Bohr suppose qu'ils se situent à des distances particulières. Les zones dans lesquelles on peut trouver les électrons se nomment **couches** et **sous-couches**. On les repère à l'aide de chiffres et de lettres.

Les **couches** sont représentées par un **entier positif** n . La première couche correspond à $n=1$, la deuxième à $n=2$, etc.

Chaque couche possède une ou plusieurs **sous-couches** représentées par la **lettre** l à laquelle sont associées une valeur puis une autre lettre.

La **première sous-couche** se note **s** ($l=0$),

la **deuxième sous-couche** se note **p** ($l=1$)

et la **troisième sous-couche** se note **d** ($l=2$).

Par exemple la sous-couche avec $n=3$ et $l=2$ est la sous-couche 3d.

Nombre maximum d'électrons.

La couche n peut contenir $2n^2$ électrons. Ces électrons se répartissent sur n sous-couches.

La sous-couche l peut contenir $2l + 1$ paires d'électrons c'est-à-dire $2(2l + 1)$ électrons.

Par exemple, la sous-couche 3s ($n = 3$ et $l = 0$) peut contenir $2(2 \times 0 + 1) = 2$ électrons au maximum.

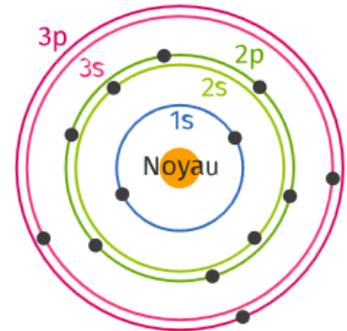
Questions.

a) Calculer le nombre maximum d'électrons pour la sous-couche s, p et d.

Sous-couche	Valeur de l	Nombre max électrons
S		
P		
d		

b) Indiquer pour l'atome ci-contre :

- le nombre d'électrons :
- le nombre de couche utilisée :
- pour chaque couche indiquer le nombre de sous couche et leur dénomination :



Répartition des électrons.

La répartition des électrons en sous-couches se nomme **la configuration électronique de l'atome**.

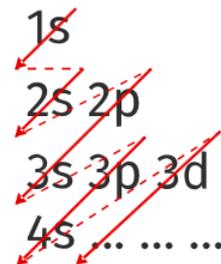
La configuration électronique peut parfois être appelée structure électronique.

Jusqu'à 18 électrons, les sous-couches se remplissent selon l'ordre suivant : $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p$.

Au-delà de 18 électrons, il faut suivre la règle de Klechkowski.

Exemple : le carbone possède six électrons. Il a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^2$.

La dernière couche de la configuration électronique qui contient des électrons est appelée **couche externe**. Elle contient les **électrons de valence** de l'atome.



Les autres couches sont appelées **couches internes** et contiennent les électrons **de cœur** des atomes.

Exemple : le carbone ${}^6\text{C}$ a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^2$.
Il possède deux électrons de cœur et quatre électrons de valence ($2 + 2 = 4$).



Exercices :

5 Écrire une configuration électronique (1)

L'atome de sodium possède 11 électrons.

- Écrire sa configuration électronique.

6 Écrire une configuration électronique (2)

L'atome d'hélium a pour notation symbolique : ${}^4_2\text{He}$.

- Écrire sa configuration électronique.

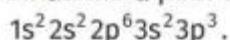
7 Écrire une configuration électronique (3)

L'atome d'argon appartient à la 18^e colonne de la 3^e période.

- Écrire sa configuration électronique.

9 Compter les électrons de valence (1)

Un atome a pour configuration électronique :



- Combien d'électrons a-t-il sur sa couche externe ?

12 Écrire la configuration électronique d'un atome

✓ MOD : Connaître et déterminer la structure du nuage électronique

Le fluor est un élément chimique dont un des isotopes est caractérisé par les nombres $A = 19$ et $Z = 9$.

1. Donner la composition de cet atome.
2. Écrire la configuration électronique de l'atome de fluor.
3. L'ion fluorure est obtenu à partir de l'atome de fluor lorsque celui-ci gagne un électron. Écrire la configuration électronique de l'ion fluorure.

14 Associer une configuration électronique à un atome ou à un ion

✓ APP : Maîtriser le vocabulaire du cours

1. Associer une configuration électronique à chaque atome ou ion ci-dessous.

1. ${}^{24}_{12}\text{Mg}$	a. $1s^2 2s^1$
2. ${}^{23}_{11}\text{Na}^+$	b. $1s^2 2s^2 2p^6$
3. ${}^6_3\text{Li}$	c. $1s^2 2s^1 2p^2$
4. ${}^{12}_6\text{C}$	d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

2. Combien d'électrons ces éléments possèdent-ils sur leur couche externe ?

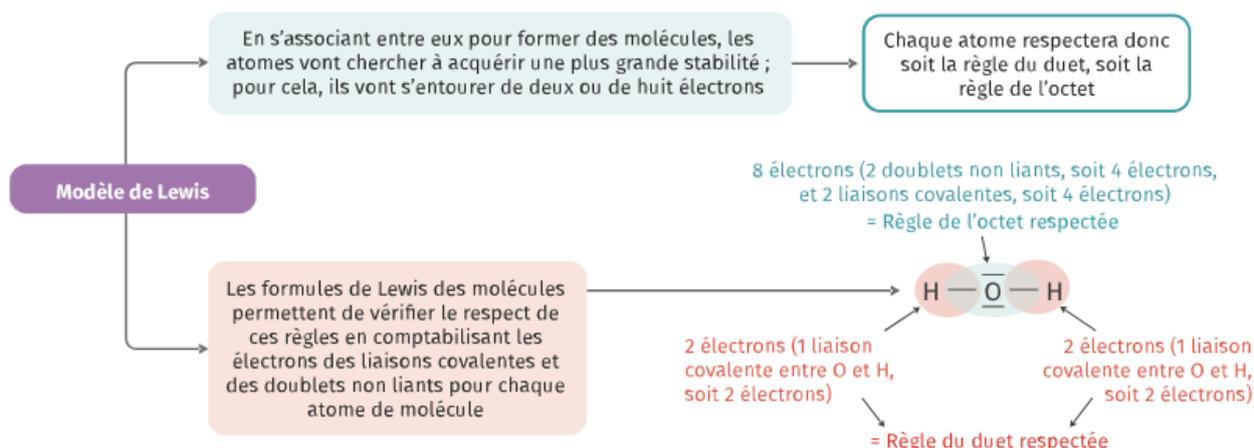
Le schéma de Lewis.

Dans les molécules, les atomes mettent en commun des électrons afin de gagner en stabilité.

On représente une liaison covalente par un tiret entre les deux atomes concernés :



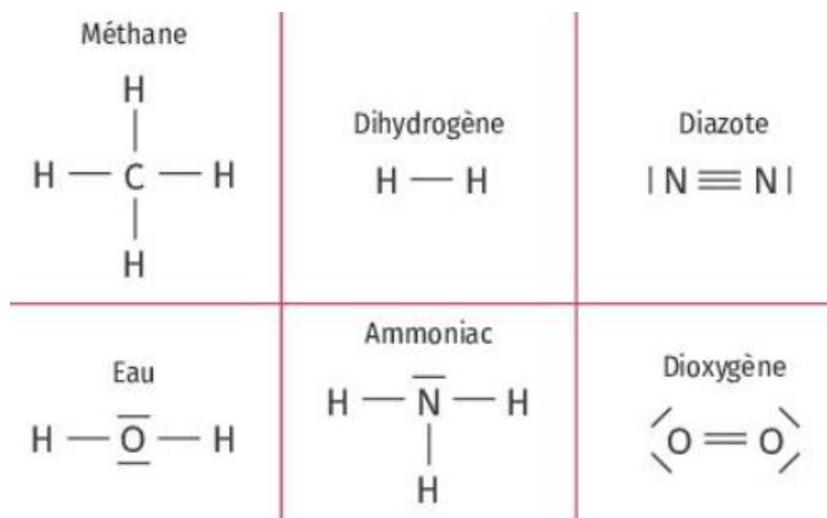
Les électrons de valence d'un atome qui ne participent pas aux liaisons covalentes sont répartis en doublets d'électrons appelés doublets non liants. Voici leur représentation :



Exercice :

Pour les molécules suivantes, entourer

les liaisons covalentes en jaune et les doublet non-liant en vert.



Les règles.

Dans les entités (ions, molécules) qu'ils forment, les atomes ont tendance à adopter la configuration électronique externe du gaz noble le plus proche.

On peut définir deux règles :

- **la règle du duet** : les atomes dont le numéro atomique est proche de celui de l'hélium $Z=2$ ont tendance à adopter sa configuration à deux électrons ($1s^2$) ;
- **la règle de l'octet** : les autres atomes ont tendance à adopter la configuration électronique externe de l'atome dit gaz noble le plus proche avec huit électrons (ns^2np^6).

Exercices :

On donne pour tous les exercices : ${}^1_1\text{H}$ / ${}^{12}_6\text{C}$ / ${}^{16}_8\text{O}$ / ${}^{35}_{17}\text{Cl}$

Exercice 1 : Ortie et fourmi.

Doc. 1 Fourmi



Doc. 2 Plante d'ortie



L'acide méthanoïque est un liquide incolore à l'odeur pénétrante. Dans la nature, on trouve l'acide méthanoïque dans les glandes de plusieurs insectes comme les abeilles et les fourmis mais aussi sur les poils qui composent les feuilles des orties. Il a pour formule : HCOOH .

1. Choisir la représentation de Lewis correcte pour l'acide méthanoïque :

Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
$\begin{array}{c} \overset{\curvearrowright}{\text{O}} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \overset{\ominus}{\text{O}} - \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \overset{\ominus}{\text{O}} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \overset{\ominus}{\text{O}} = \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \overset{\curvearrowright}{\text{O}} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \overset{\ominus}{\text{O}} = \text{H} \end{array}$

L'acide éthanoïque se trouve dans le vinaigre. Il a pour formule : CH_3COOH .

2. Déduire de la question précédente la représentation de Lewis de l'acide éthanoïque.

Exercice 2 :

Justifier pour la molécule d'éthanal le nombre de liaisons covalentes formées par chaque atome.

Justifier pour le phosgène le nombre de doublet nonliant sur le chlore et l'oxygène.

