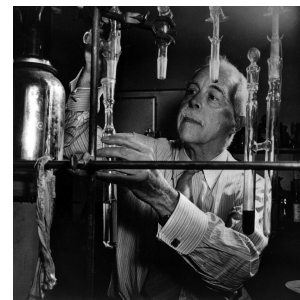


Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Les molécules: des entités stables

✔ Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Molécules. <input type="checkbox"/> Modèle de Lewis de la liaison de valence, schéma de Lewis, doublets liants et non-liants. <input type="checkbox"/> 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 ($Z \leq 18$).	2 ^{de}
	🕒 Durée
	1 h

Des plus simples (dihydrogène, dioxygène, etc) aux plus complexes (protéines, ADN, etc), les molécules sont des entités chimiques stables et neutres, formées d'atomes liés entre eux par une liaison covalente¹. En 1916, le chimiste américain G. Lewis, propose un modèle de cette liaison et une méthode de schématisation des molécules, nommée modèle de Lewis.



Comment les atomes peuvent-ils acquérir une stabilité en formant des molécules ?

📄 Document 1: La molécule de dihydrogène

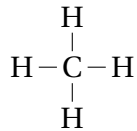
<p>H•</p> <p>Je veux une structure plus stable : il me faut un électron de plus !</p>	<p>H• •H</p> <p>Toi qui possèdes un électron, donne-le-moi ! Pas question ! C'est mon électron !</p>
<p>H• •H</p> <p>Mais je veux devenir comme l'hélium qui est très stable. Eh bien, partageons nos électrons en nous associant !</p>	<p>Une liaison stable unit alors ce couple :</p> <p style="font-size: 1.5em;">H • • H</p>

📄 Document 2: Liaison covalente et doublet non liant

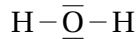
Le modèle de Lewis repose sur l'organisation de tous les électrons de valence (ceux de la dernière couche). Le chimiste postule l'existence de doublets d'électrons liants (correspondant à la liaison covalente) mais également de doublets d'électrons non-liants : en effet les électrons de valence qui ne participent pas à ces liaisons se regroupent par paires autour de l'atome dont ils sont issus.

1. TP basé sur le travail de <http://olical.free.fr>.

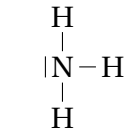
Document 3: Schéma de Lewis de molécules courantes



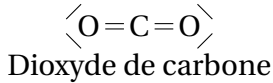
Méthane



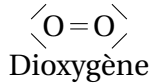
Eau



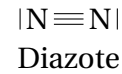
Ammoniac



Dioxyde de carbone



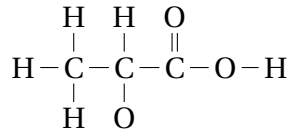
Dioxygène



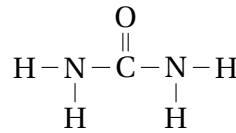
Diazote

Document 4: Urée et acide lactique

L'acide lactique et l'urée sont des molécules organiques synthétisées par l'organisme. On donne leurs représentations de Lewis incomplètes :



Acide lactique



Urée

1 Stabilité des atomes

1. Que représente le point noir à côté du symbole H de l'atome ?

Il représente l'électron de valence de l'atome d'hydrogène, celui placé dans la couche (ou sous-couche) 1s1.

2. Rappeler pourquoi l'atome d'hydrogène veut ressembler à l'hélium.

L'atome d'hydrogène veut ressembler à l'hélium, dont la structure électronique est 1s2, car celui-ci a sa couche de valence saturée et il est donc stable.

3. Comment, dans la molécule de dihydrogène, les atomes d'hydrogène arrivent-ils à acquérir une structure électronique en « duet » ?

Les atomes arrivent à acquérir une structure électronique en duet en partageant (= en mettant en commun) un électron chacun.

4. Quelle différence existe-t-il avec la formation d'un ion vue dans une activité précédente ?

..... **Quand un atome se transforme en ion, il perd ou il gagne un (ou des) électron(s) afin d'avoir la même structure électronique que la gaz noble le plus proche (par le n° atomique)**

5. La molécule de dihydrogène est schématisée ainsi par Lewis : H—H. À quoi correspond le trait entre les deux symboles H ?

..... **Ce trait correspond aux 2 électrons.**

6. Rappeler quelle est la structure électronique de l'atome de chlore Cl ($Z = 17$). Combien d'électron manque-t-il à cet atome pour avoir une structure électronique stable ? Justifier son association avec un atome d'hydrogène dans la molécule de chlorure d'hydrogène HCl.

..... **Structure électronique de l'atome de chlore : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵. Il lui manque 1 électron pour être stable. Cet électron va être gagné par l'association avec un atome d'hydrogène.**

2 Liaison covalente et doublet non liant

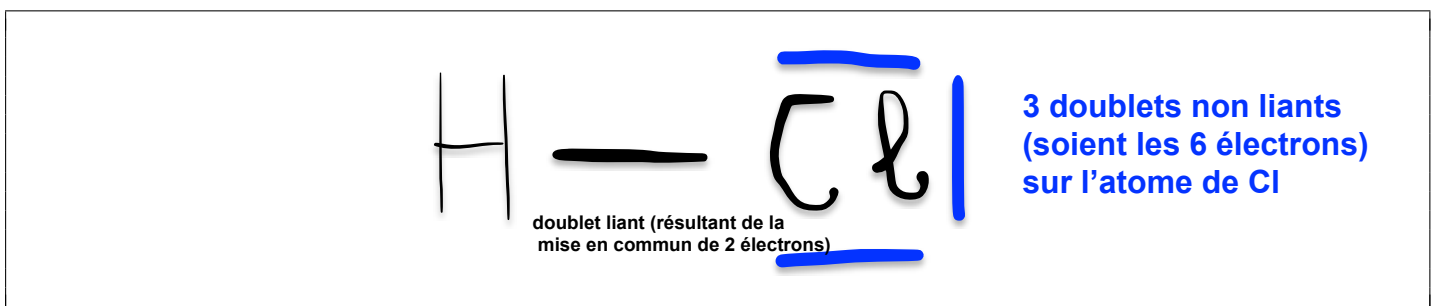
7. Comme dans le document 1, on propose comme représentation pour l'atome de chlore : $\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$. Pourquoi a-t-on fait 7 points noirs ?

..... **Les 7 points noirs correspondent aux 7 électrons de valence de l'atome (ceux de la couche $n = 3$)**

8. Comme dans la molécule de chlorure d'hydrogène de la question 6, dire combien il y aura de doublets d'électrons non-liants. Justifier.

..... **L'atome de chlore va mettre en commun (avec l'atome H) 1 électron sur les 7 de la dernière couche : il va donc rester « pour lui » 6 électrons. Avec ces 6 électrons on peut faire 3 paires; soient 3 doublets non-liants.**

9. En vous inspirant des représentations de Lewis du document 3, proposer une représentation de Lewis pour la molécule de chlorure d'hydrogène.



10. Le nombre de liaisons effectuées par les atomes de carbone C, d'hydrogène H, d'azote N et d'oxygène O change-t-il d'une molécule à l'autre? Même questions pour les doublets non-liants.

Non le nombre de liaisons ne change pas ; le nombre de doublets non liants non plus.

11. Compléter le tableau suivant :

Atome	H	C	N	O	Cl
Nombre de liaisons covalentes formées	1	4	3	2	1
Nombre de doublets non-liants	0	0	1	2	3

12. Recopier puis compléter le schéma de Lewis de l'acide lactique et de l'urée du document 4.

