



De la structure à la polarité d'une entité

Corrigé de quelques exercices du livre – Chapitre 5

Exercice 19 : Choisir un schéma de Lewis

H : Z = 1	$1s^1$	1 doublet liant
C : Z = 6	$1s^2 2s^2 2p^2$	4 doublets liants
N : Z = 7	$1s^2 2s^2 2p^3$	3 doublets liants et 1 doublet non-liant

Le seul schéma de Lewis qui correspond aux structures électroniques des 3 éléments est la structure d.

Exercice 22 : Interpréter des géométries

- L'ion phosphonium a une géométrie tétraédrique. L'ion phosphore est entouré de 4 doublets liants indépendants, qui se positionnent le plus loin possible les uns des autres afin de minimiser les répulsions.
- L'atome de phosphore est également entouré de 4 doublets indépendants dans la molécule de phosphine. Ils se positionnent dans une configuration tétraédrique. Toutefois, le doublet non-liant n'est pas « visible ». La molécule a donc une géométrie qu'on peut qualifier de pyramidale à base triangulaire.

Exercice 24 : Interpréter une géométrie

Dans la molécule de phosgène, l'atome de carbone est l'atome central. Il est entouré de 4 doublets liants, mais 2 d'entre eux sont associés en une liaison covalente double. Les doublets se positionnent donc selon 3 directions. Pour minimiser les répulsions, ils donnent à la molécule une géométrie triangulaire.

Exercice 29 : Déterminer un caractère polaire

$EN(O) > EN(Cl) > EN(H)$

La liaison O-H est polarisée, tout comme la liaison O-Cl. L'atome d'oxygène porte donc une légère charge négative, et les atomes d'hydrogène et de chlore portent chacun une légère charge positive.

La molécule étant coudée, le barycentre des charges positives n'est pas confondu avec le barycentre des charges négatives : la molécule est donc polaire.

Exercice 39 : Retour sur l'ouverture du chapitre

- $q_{\text{noyau},H} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = e = Z(H)e$; $q_{\text{noyau},F} = 14,4 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 9e = Z(F)e$
Les charges électriques des noyaux sont cohérentes avec les numéros atomiques des deux atomes.
 $q_{\text{noyau},H} + q_{\text{noyau},F} = 16,0 \cdot 10^{-19} \text{ C} = |q_{\text{électron},H} + q_{\text{électrons},F}|$
Les charges électriques représentées sur le schéma sont cohérentes avec l'électronneutralité de la molécule de fluorure d'hydrogène.
- $\delta_g = q_{\text{électron},H} - e = 0,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $\delta_d = q_{\text{électron},F} - e = -0,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
La liaison H-F est polarisée.
- Lorsqu'un atome A est plus électronégatif qu'un atome B, il attire davantage le doublet liant qui constitue la liaison covalente A-B. L'atome A porte alors une charge excédentaire négative et l'atome B une charge excédentaire positive.



- d. L'atome de fluor porte une charge excédentaire négative et l'atome d'hydrogène une charge excédentaire positive. L'atome de fluor est donc plus électronégatif que l'atome d'hydrogène.

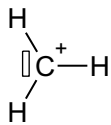
Exercice 46 : Une vision dynamique des schémas de Lewis

1.

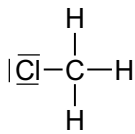
- a. H : Z = 1 $1s^1$ 1 doublet liant
 O : Z = 8 $1s^2 2s^2 2p^4$ 2 doublets liants et 2 doublets non-liants.
 Dans l'ion hydroxyde, H forme bien un doublet liant. Il est donc stable tout en étant électriquement neutre.
 O forme également un doublet liant, au lieu de 2. Pour être chimiquement stable, il a récupéré un électron pour former un 3^{ème} doublet non-liant. Il porte donc une charge excédentaire négative.
- b. Schéma de Lewis de l'ion chlorure :



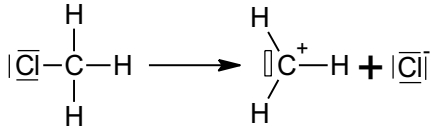
Schéma de Lewis de l'ion méthénium :



- c. L'ion hydrogène et l'ion méthénium portent tous les deux une lacune électronique.
 d. Schéma de Lewis du chlorométhane :



- e. Équation de la réaction de dissociation du chlorométhane :



- f. Lors de cette transformation, le doublet liant entre l'atome de carbone et l'atome de chlore se déplace vers l'atome de chlore, créant un doublet non-liant sur l'atome de chlore et une lacune électronique sur l'atome de carbone. La rupture du doublet liant est hétérogène.
 g. L'atome de chlore est plus électronégatif que l'atome de carbone. La liaison C-Cl est donc polarisée avec une charge partielle excédentaire négative sur l'atome de chlore et une charge partielle excédentaire positive sur l'atome de carbone. Lors de la rupture de la liaison C-Cl, il est donc plus probable que les deux électrons du doublet se retrouvent du côté du chlore plutôt que du côté du carbone. La transformation proposée dans la question est donc moins susceptible de se réaliser que celle décrite dans le document 2.

2. Schéma de Lewis du méthanol :

