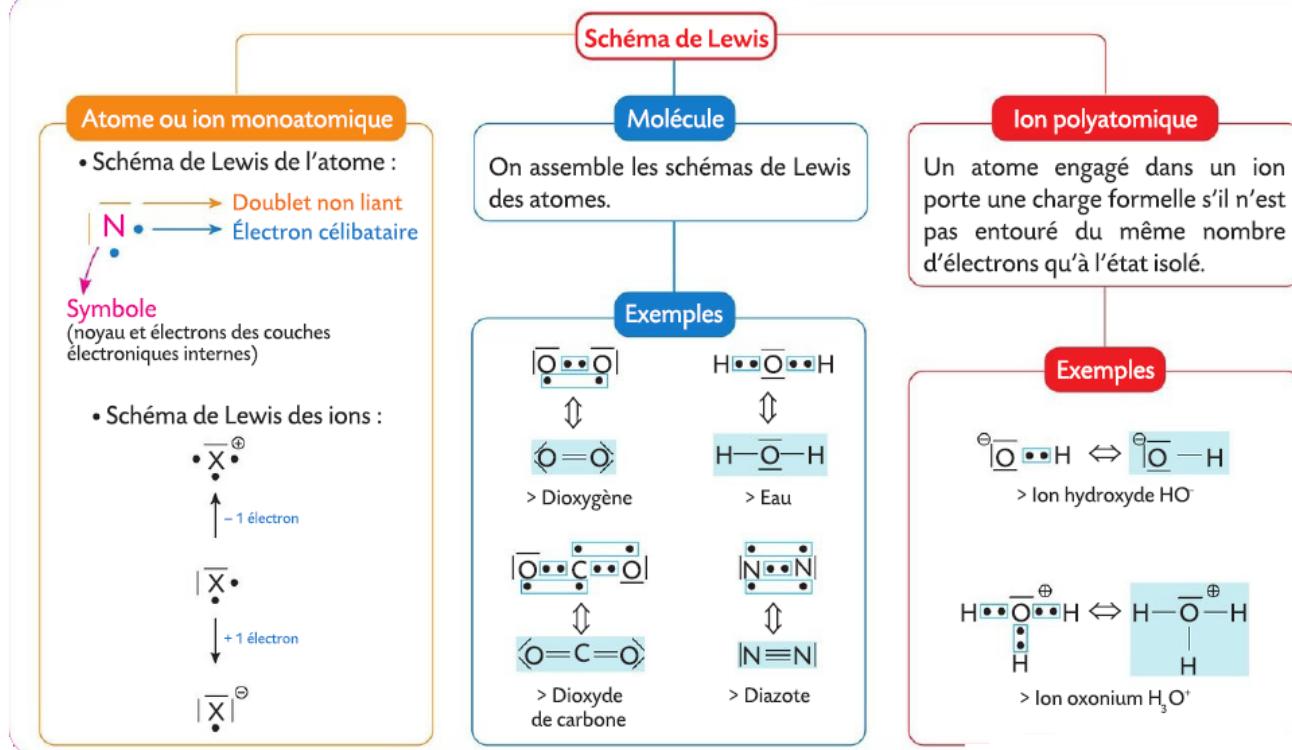


Chapitre 06 – De la structure à la polarité d'une entité chimique

1 La formation d'une molécule ou d'un ion



2 La géométrie des édifices atomiques

- Les doublets d'électrons externes s'écartent au maximum les uns des autres en formant des figures géométriques simples.
- Une liaison multiple est traitée comme une liaison simple.
- Exemples :



La molécule de méthane est tétraédrique.



La molécule d'ammoniac est pyramidale à base triangulaire.

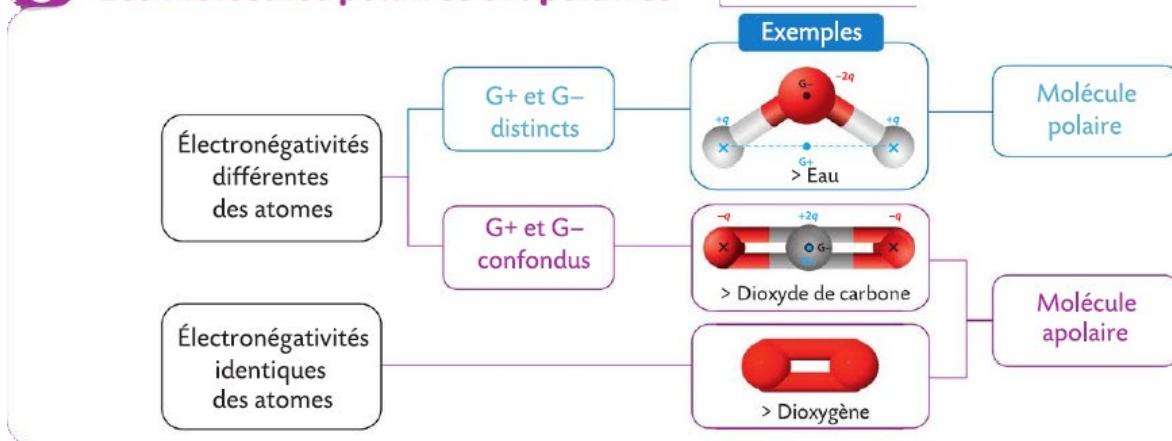


La molécule d'eau est coudée.



La molécule de méthanal est triangulaire.

3 Les molécules polaires et apolaires



Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s)

A

B

C

1 La formation d'une molécule ou d'un ion

1. Dans le schéma de Lewis d'un atome, le point (•) représente un électron :	de la couche interne.	de la couche de valence.	susceptible de former une liaison covalente.
2. L'atome d'azote dont le schéma de Lewis est donné ci-contre : $\cdot\overline{\text{N}}\cdot$	peut s'entourer de trois atomes.	peut s'entourer de deux atomes.	peut former trois liaisons covalentes.
3. Dans la molécule de dichlore, dont le schéma de Lewis est donné ci-contre, un atome de chlore est entouré de : $ \overline{\text{Cl}}-\overline{\text{Cl}} $	4 électrons.	7 électrons.	8 électrons.
4. La molécule de disulfure de dihydrogène H_2S_2 est formée d'atomes, dont les schémas de Lewis sont donnés ci-dessous : $\begin{matrix} \text{S} & \bullet & \text{H} \\ \text{S} & \bullet & \text{H} \end{matrix}$	$\text{S}=\text{H}-\text{H}=\text{S}$	$\text{H}-\overline{\text{S}}-\overline{\text{S}}-\text{H}$	$\text{H}-\text{H}-\overline{\text{S}}=\text{S}$
Le schéma de Lewis de la molécule est :			
5. L'ion chlorure, dont le schéma de Lewis est donné ci-contre, est entouré de : $ \overline{\text{Cl}}^\ominus $	8 électrons.	9 électrons.	10 électrons.
6. Dans l'ion hydroxyde, dont le schéma de Lewis est donné ci-dessous : $\overset{\ominus}{\text{O}}-\text{H}$	l'atome d'hydrogène est entouré de 2 électrons.	l'atome d'oxygène est entouré de 8 électrons.	l'atome d'oxygène est entouré de 9 électrons.

2 La géométrie des édifices atomiques

7. La géométrie de la molécule de phosgène, dont le modèle est représenté ci-contre, est :		pyramidale.	triangulaire.	tétrédrique.
8. La géométrie de l'ion ammonium dont le schéma de Lewis est donné ci-contre, est :	$\begin{matrix} \text{H} & & \\ & \mid & \\ & \text{N}^\oplus & \\ & \mid & \\ \text{H} & & \end{matrix}$	pyramidale.	triangulaire.	tétrédrique.
9. La géométrie de l'ion ammonium NH_4^+ est due à :		la répulsion entre les doublets.	la répulsion entre les atomes.	la présence de la charge positive.

3 Les molécules polaires et apolaires

10. L'électronégativité d'un atome traduit son aptitude à :	former une liaison avec un autre atome.	attirer le doublet qui le lie à un autre atome.	obtenir une configuration électronique identique à celle d'un gaz noble.
11. Les atomes de chlore Cl et d'hydrogène H ont pour électronégativités respectives 3,2 et 2,2.	La liaison $\text{H}-\text{Cl}$ est polarisée.	La molécule de chlorure d'hydrogène HCl est apolaire.	Le doublet d'électrons est plus proche de l'atome d'hydrogène H que de l'atome de chlore Cl .

1 Exercice

Un herbicide controversé

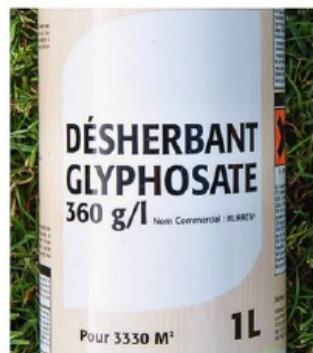
| Mobiliser et organiser ses connaissances ; proposer un modèle.

Dans l'industrie, le trichlorure de phosphore PCl_3 est un intermédiaire de synthèse d'herbicides comme le glyphosate.

- Etablir le schéma de Lewis de la molécule de trichlorure de phosphore PCl_3 .

Données

- P ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$) ; Cl ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$).



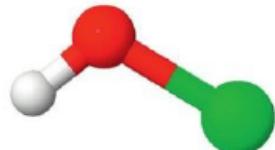
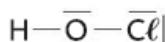
2 Exercice

Un traitement de l'eau

| Mobiliser et organiser ses connaissances ; utiliser un modèle pour expliquer.

L'acide hypochloreux est l'espèce active utilisée pour le traitement de l'eau de certaines piscines. La molécule d'acide hypochloreux est modélisée ci-contre.

- Interpréter la géométrie de la molécule autour de l'atome d'oxygène, à partir de son schéma de Lewis :



3 Exercice

Le méthanol

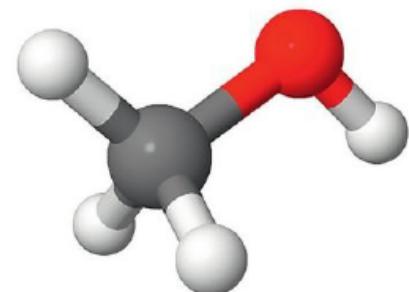
| Mobiliser et organiser ses connaissances ; utiliser un modèle pour prévoir.

Le méthanol, dont le modèle de sa molécule est donné ci-contre, est un alcool produit naturellement par de nombreuses variétés de bactéries.

- La molécule de méthanol est-elle polaire ou apolaire ?

Données

- $\chi(\text{H}) = 2,2$; $\chi(\text{C}) = 2,6$ et $\chi(\text{O}) = 3,4$.
- Les valeurs des électronégativités des atomes d'hydrogène et de carbone étant proches, les liaisons C-H sont non polarisées.



7 Attribuer, à un atome, son schéma de Lewis

| Choisir un modèle.

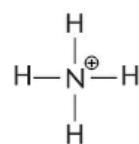
- Choisir, parmi les représentations suivantes, le schéma de Lewis de l'atome de soufre S ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$).



14 Proposer le schéma de Lewis d'un ion

| Proposer un modèle.

Le schéma de Lewis de l'ion ammonium est proposé ci-dessous.



9 Choisir le schéma de Lewis d'une molécule

| Choisir un modèle.

La molécule de diazote est formée de deux atomes d'azote N ($1s^2 2s^2 2p^3$).

- Choisir, parmi les représentations suivantes, le schéma de Lewis de cette molécule :



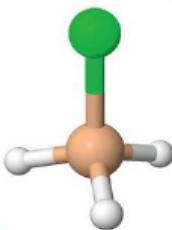
1. Rechercher la place des éléments azote N et phosphore P dans le tableau périodique.

2. Proposer le schéma de Lewis de l'ion phosphonium PH_4^+ et justifier la charge portée par l'atome de phosphore.

16 Nommer une figure géométrique

| Mobiliser ses connaissances.

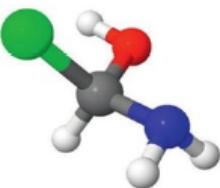
- Nommer la géométrie de la molécule de chlorosilane SiH_3Cl .



17 Associer un nom à une géométrie

| Mobiliser ses connaissances.

- Associer les géométries pyramidale à base triangulaire, tétraédrique et coudée aux atomes de la molécule d'aminochlorométhanol.



Données

- $\text{H}(\textcircled{\textcolor{gray}{o}})$; $\text{C}(\textbullet)$; $\text{N}(\textbullet)$; $\text{O}(\textcolor{red}{\bullet})$; $\text{Cl}(\textcolor{green}{\bullet})$.

19 Choisir un modèle

| Utiliser un modèle pour prévoir.

Les schémas de Lewis des molécules de phosphine PH_3 et d'acide cyanhydrique HCN sont donnés dans le tableau ci-dessous.

- Parmi les modèles proposés, choisir celui rendant compte de la géométrie de chacune des molécules.

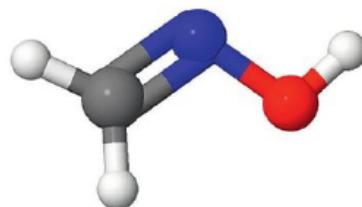
Schéma de Lewis	Modèle 1	Modèle 2
$\text{H}-\overline{\text{P}}-\text{H}$ H		
$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N} $		

25 À chacun son rythme

Un précurseur du nylon

| Utiliser un modèle pour expliquer ; rédiger une explication.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.



L'oxime est un intermédiaire de synthèse du nylon. Le modèle de sa molécule est reproduit ci-dessus.

Données

- $\text{H}(\textcircled{\textcolor{gray}{o}})$; $\text{C}(\textbullet)$; $\text{N}(\textbullet)$; $\text{O}(\textcolor{red}{\bullet})$.
- $\text{H}(1s^1)$; $\text{C}(1s^2 2s^2 2p^2)$; $\text{N}(1s^2 2s^2 2p^3)$; $\text{O}(1s^2 2s^2 2p^4)$.

- Justifier la géométrie de cette molécule autour des atomes de carbone C, d'azote N et d'oxygène O.

- Déterminer le nombre d'électrons de valence des atomes d'hydrogène, de carbone, d'azote et d'oxygène.
- Établir le schéma de Lewis de chaque atome.
- Assembler les schémas de Lewis des atomes afin d'obtenir le schéma de Lewis de la molécule d'oxime.
- Pour chacun des atomes C, N et O, déterminer le nombre d'atomes et de doublets non liants entourant chacun d'eux.
- Utiliser le résultat de la question précédente pour justifier la géométrie de la molécule autour de ces atomes.

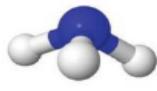
20 Prévoir la polarité d'une molécule

| Utiliser un modèle pour prévoir.

- Parmi les deux molécules dont les modèles sont fournis, laquelle est une molécule polaire ? Justifier.



> Borane BH_3



> Ammoniac NH_3

Données

- $\chi(\text{H}) = 2,2$; $\chi(\text{B}) = 2,0$ et $\chi(\text{N}) = 3,0$.

21 Justifier la polarité d'une molécule

| Utiliser un modèle pour prévoir.

Le modèle de la molécule de trichlorométhane est donné ci-contre.

- Justifier que cette molécule est polaire.



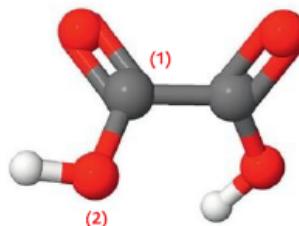
Données

- $\chi(\text{H}) = 2,2$; $\chi(\text{C}) = 2,6$ et $\chi(\text{Cl}) = 3,2$.

27 Un agent de blanchiment

| Proposer un modèle.

L'acide oxalique est un agent de blanchiment. Un modèle de la molécule d'acide oxalique est proposé ci-dessous.



- Établir le schéma de Lewis de la molécule d'acide oxalique.
- Nommer puis justifier la géométrie de la molécule autour des atomes de carbone (1) et d'oxygène (2).

Données

- $\text{H}(1s^1)$; $\text{C}(1s^2 2s^2 2p^2)$; $\text{O}(1s^2 2s^2 2p^4)$.