

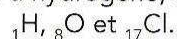
ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISE DES ATOMES AUX MOLECULES

Compétences mises en œuvre :

- raisonner
- expliquer une démarche
- communiquer ses résultats

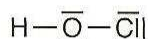
I. Interpréter la représentation de Lewis d'une molécule

On considère les atomes d'hydrogène, d'oxygène et de chlore :

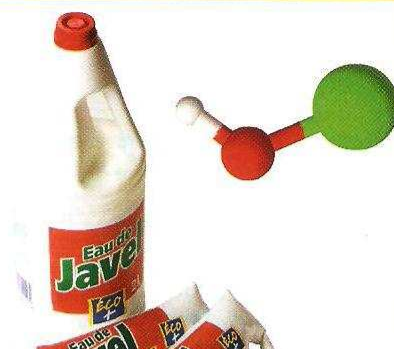


L'acide hypochloreux, dont le modèle moléculaire est reproduit ci-contre, est utilisé, entre autres, comme agent de blanchiment.

Interpréter la représentation de Lewis de la molécule d'acide hypochloreux :



Expliquer une démarche.



Conseils

Écrire la formule électronique de chaque atome puis en déduire le nombre de liaisons que chaque atome peut établir.

- Le numéro atomique Z est précisé en bas à gauche du symbole chimique.
- Les atomes sont électriquement neutres : le nombre d'électrons est égal au nombre de protons donné par le numéro atomique. Voir Révisions, p. 11.

Dans la représentation de Lewis proposée, vérifier le nombre de liaisons covalentes établies par chaque atome.

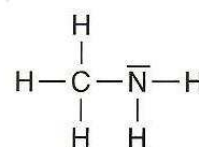
Déterminer le nombre de doublets non liants dont s'entoure chacun des atomes.

Dans la représentation de Lewis proposée, vérifier le nombre de doublets d'électrons dont s'entoure chaque atome, pour que les règles du duet et de l'octet soient vérifiées.

Application immédiate

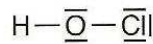
4 On considère les atomes d'hydrogène, de carbone et d'azote : ${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$ et ${}_7\text{N}$.

La méthanimine a pour formule brute CH_5N , interpréter la représentation de Lewis de cette molécule :



II. Justifier la géométrie d'une molécule

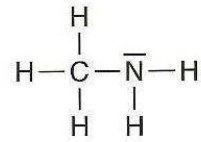
Déterminer les géométries des molécules suivantes :



Acide hypochloreux



L'acide hypochloreux est un désinfectant utilisé dans de nombreuses piscines.



Méthanamine



La méthanamine est, entre autres, utilisée dans la synthèse de la théophylline, un antiasthmatique présent dans les feuilles de thé.

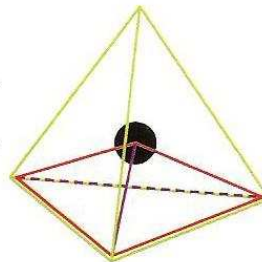
Conseils

Déterminer d'abord le nombre de doublets autour de l'atome « central » considéré :

- pour la première molécule, l'atome central considéré est l'atome d'oxygène;
- pour la deuxième molécule, étudier successivement les deux atomes centraux : l'azote et le carbone.

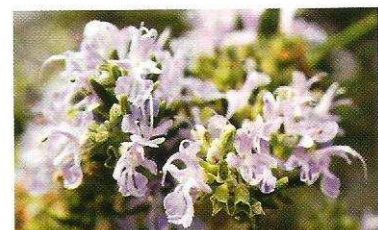
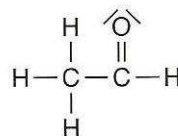
Utiliser le vocabulaire approprié pour décrire la géométrie :

- **tétraédrique** renvoie à un assemblage de cinq atomes. L'atome central est placé au centre d'un tétraèdre et relié à quatre atomes se situant à chaque sommet;
- **pyramidal** à base triangulaire renvoie à un assemblage de quatre atomes. L'atome central est placé au sommet d'une pyramide et relié à trois atomes se situant aux trois autres sommets.



Application immédiate

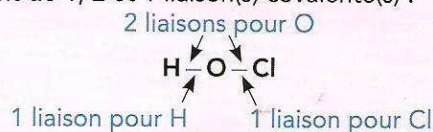
5 Naturellement produit par les fruits mûrs, l'éthanal est une espèce chimique qui contribue également à l'odeur du romarin. Déterminer la géométrie de la molécule d'éthanal :



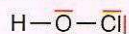
CORRECTION

I. Interpréter la représentation de Lewis d'une molécule

- Pour acquérir une structure stable, chaque atome doit capter un ou plusieurs électrons :
 ${}_1\text{H} : K^1 \Rightarrow$ il lui manque $(2 - 1) = 1$ électron pour obtenir un **duet** électronique; il peut former **une** liaison.
 ${}_8\text{O} : K^2 L^6 \Rightarrow$ il lui manque $(8 - 6) = 2$ électrons pour obtenir un **octet** électronique; il peut former **deux** liaisons.
 ${}_{17}\text{Cl} : K^2 L^8 M^7 \Rightarrow$ il lui manque $(8 - 7) = 1$ électron pour obtenir un **octet** électronique; il peut former **une** liaison.
- Dans la représentation de Lewis proposée, on vérifie alors que les atomes d'hydrogène, d'oxygène et de chlore sont entourés respectivement de 1, 2 et 1 liaison(s) covalente(s) :

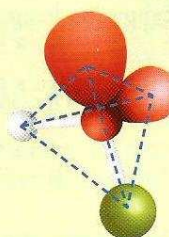


- L'unique électron de la couche externe de l'atome d'hydrogène est engagé dans une liaison covalente : il ne possède **aucun** doublet non liant.
- Deux électrons de la couche externe de l'atome d'oxygène sont engagés dans deux liaisons covalentes : il reste donc $(6 - 2) = 4$ électrons qui s'apparient en **2** doublets non liants localisés sur l'atome d'oxygène.
- Un électron de la couche externe de l'atome de chlore est engagé dans une liaison covalente : il reste donc $(7 - 1) = 6$ électrons qui s'apparient en **3** doublets non liants localisés sur l'atome de chlore.
- Dans la représentation de Lewis proposée, on vérifie alors que les atomes d'hydrogène, d'oxygène et de chlore sont entourés respectivement de **0**, **2** et **3** doublet(s) non liant(s) :



II. Justifier la géométrie d'une molécule

- L'atome d'oxygène de la molécule d'acide hypochloreux est entouré de quatre doublets (deux doublets liants et deux doublets non liants). Pour minimiser leurs répulsions, ces doublets adoptent une disposition tétraédrique. **La molécule est donc coudée.**



- Dans la molécule de méthanimine, l'atome d'azote est entouré de trois doublets liants et d'un doublet non liant. L'atome de carbone est entouré de quatre doublets liants. Comme précédemment, les doublets adoptent une disposition **tétraédrique**. **La molécule est donc pyramidale** autour de l'atome d'azote (a) et **tétraédrique** autour de l'atome de carbone (b).

