

INTRODUCTION

Les structures des matériaux peuvent avoir des propriétés très différentes en fonction des molécules dont ils sont faits. Ceci s'explique par la structure des molécules qui peut varier en fonction des atomes qui les composent. Or, les atomes sont eux-mêmes modélisés avec une structure électronique différente en fonction du nombre de protons qu'ils possèdent.

Ce TP comporte 2 Appels

Matériels disponibles

- Boîte de modèles moléculaires contenant :
 - des billes **noires** représentant le **carbone** avec 4 trous normaux.
 - des billes de couleur **gris foncé** représentant aussi le **carbone** mais avec 2 trous normaux et 1 trou spécial avec deux petits trous autour.
 - une bille de couleur **gris clair** représentant toujours le **carbone** avec 2 trous spéciaux avec 2 petits trous autour chacun.
 - des billes **rouges** représentant l'**oxygène** avec 2 trous normaux.
 - des billes **rouges** représentant aussi l'**oxygène** avec 1 trou spécial avec 2 petits trous autour.
 - des billes **bleues** représentant l'**azote** avec 4 trous normaux.
 - des billes **bleues** représentant aussi l'**azote** avec 2 trous normaux et 1 trou spécial avec 2 petits trous autour.
 - des billes **vertes** avec 1 trou normal représentant le **chlore**.
 - des billes **blanches** avec 1 bâton représentant l'**hydrogène**.
 - des bâtons gris pour les liaisons simples.
 - des bâtons jaunes pour les liaisons doubles.
- Logiciel ChemSketch

ALLER À LA PAGE SUIVANTE

4. Structure des molécules

Structure moléculaire et modèle de Lewis

TP 16

Q1. Pour les éléments des deux premières lignes du tableau périodique, **déterminer** quel est le nombre d'électrons de valence et en **déduire** le nombre de liaisons potentielles.

Document 1.

La structure électronique des 3 premières lignes de la classification périodique des éléments est donnée dans le tableau ci-dessous.

₁H 1s ¹								₂He 1s ²
₃Li 1s ² 2s ¹	₄Be 1s ² 2s ²		₅B 1s ² 2s ² 2p ¹	₆C 1s ² 2s ² 2p ²	₇N 1s ² 2s ² 2p ³	₈O 1s ² 2s ² 2p ⁴	₉F 1s ² 2s ² 2p ⁵	₁₀Ne 1s ² 2s ² 2p ⁶
₁₁Na 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹	₁₂Mg 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ²		₁₃Al 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ¹	₁₄Si 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ²	₁₅P 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ³	₁₆S 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	₁₇Cl 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	₁₈Ar 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶

La couche de valence ou couche externe est la dernière couche électronique occupée.

Document 2.

Dans une molécule, les atomes sont reliés entre eux par des liaisons covalentes. Une liaison simple covalente résulte de la mise en commun de deux électrons externes. Ces électrons forment ainsi un doublet liant. Chaque liaison covalente simple formée permet à chaque atome de gagner un électron externe.

Pour chacun des atomes liés, les électrons des couches externes qui ne sont pas engagés dans des liaisons se regroupent par paires et forment des doublets non liants.

Les règles du duet dit que les atomes dont le numéro atomique Z est inférieur à 4 cherchent à avoir 2 électrons (un doublet) sur leur couche externe.

La règle de l'octet dit que les atomes dont le numéro atomique Z est supérieur à 5 cherchent à avoir 8 électrons (4 doublets) sur leur couche externe.

Ces deux règles permettent de déterminer combien un atome pourra faire de liaisons.

ALLER À LA PAGE SUIVANTE

4. Structure des molécules

Structure moléculaire et modèle de Lewis

TP 16

Q2. Vérifier que les éléments des modèles moléculaires respectent bien ces liaisons possibles et **réaliser** les modèles moléculaires des molécules suivantes :



Matériels disponibles

- Boîte de modèles moléculaires contenant :
 - des billes **noires** représentant le **carbone** avec 4 trous normaux.
 - des billes de couleur **gris foncé** représentant aussi le **carbone** mais avec 2 trous normaux et 1 trou spécial avec deux petits trous autour.
 - une bille de couleur **gris clair** représentant toujours le **carbone** avec 2 trous spéciaux avec 2 petits trous autour chacun.
 - des billes **rouges** représentant l'**oxygène** avec 2 trous normaux.
 - des billes **rouges** représentant aussi l'**oxygène** avec 1 trou spécial avec 2 petits trous autour.
 - des billes **bleues** représentant l'**azote** avec 4 trous normaux.
 - des billes **bleues** représentant aussi l'**azote** avec 2 trous normaux et 1 trou spécial avec 2 petits trous autour.
 - des billes **vertes** avec 1 trou normal représentant le **chlore**.
 - des billes **blanches** avec 1 bâton représentant l'**hydrogène**.
 - des bâtons gris pour les liaisons simples.
 - des bâtons jaunes pour les liaisons doubles.

Q3. Déterminer pour chacune de ces molécules si elle a une structure plutôt linéaire, coudée, pyramidale, triangulaire ou tétraédrique.

APPEL N°1

Compétences évaluées : Réa Réa A/R

ALLER À LA PAGE SUIVANTE

Q4. Déterminer la structure de Lewis de ces molécules.

Document 3.

La représentation de Lewis permet de modéliser l'enchaînement des atomes dans la molécule, ainsi que les électrons des couches externes regroupés par paires (doublets représentés par un tiret).



Représentation de Lewis de l'acide hypochloreux, HClO. On remarque que l'atome d'hydrogène (H) est porteur d'un seul doublet liant, l'atome d'oxygène (O) est porteur de deux doublets liants et de deux doublets non liants, l'atome de chlore (Cl) est porteur d'un doublet liant et de trois doublets non liants.

Les électrons autour du noyau d'un atome occupent des zones spatiales déterminées. Comme les électrons sont négatifs ils se repoussent, donc les zones qu'ils occupent se doivent d'être les plus éloignées possible les unes des autres.

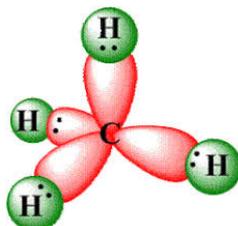


Schéma des liaisons entre le Carbone et les Hydrogènes dans la molécule de méthane CH₄.

Q5. Utiliser le logiciel ChemSketch (voir fiche d'utilisation sur le site) pour **représenter** ces molécules et **déterminer** les angles entre chaque liaison.

 **Matériels disponibles**

- Logiciel ChemSketch

APPEL N°2

Compétences évaluées : A/R Réa

NE PAS ALLER À LA PAGE SUIVANTE, IL N'Y EN A PLUS !