

# Fiche de présentation et d'accompagnement

Niveau **Première - Enseignement scientifique**

**Chapitre : Structure des molécules**

**Nom de l'activité : Schéma de Lewis**

Type d'activité **Activité documentaire**

Déroulement de la séance **Individuel**

Durée de l'activité **1 heure**

## Programme officiel

Savoir	Savoir-faire
Schéma de Lewis d'une molécule Géométrie des entités	Etablir le schéma de Lewis d'une molécule  Interpréter la géométrie d'une molécule à partir de son schéma de Lewis

## Compétences pouvant être évaluées au cours de l'activité

<input type="checkbox"/> S'approprier	<input type="checkbox"/> Analyser	<input type="checkbox"/> Réaliser	<input type="checkbox"/> Valider	<input type="checkbox"/> Communiquer
---------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

## Organisation de la séance et remarques :

## Activité documentaire : Représentation de Lewis – Géométrie des molécules

### Objectifs :

- Appliquer les règles du Duet et de l'Octet aux édifices moléculaires
- Savoir retrouver la représentation de Lewis d'une molécule
- Prévoir la géométrie de quelques édifices moléculaires simples

### I/ Rappels

Une molécule est un ensemble d'atomes liés entre eux. Dans une molécule les atomes se lient entre eux tout en obéissant à deux règles. La règle du Duet et la règle de l'Octet.

- **Règle du duet :** les atomes dont le numéro atomique  $Z \leq 4$  ont tendance à adopter une structure électronique à deux électrons sur leur couche externe ( $K$ )<sup>2</sup>
- **Règle de l'octet :** les atomes pour lesquels  $Z$  est compris entre 5 et 18 ont tendance à adopter une structure électronique avec 8 électrons sur leur couche externe.

Pour satisfaire à ces deux règles les atomes peuvent se lier entre eux et former des liaisons covalentes.

- Une liaison covalente simple est une mise en commun de deux électrons entre deux atomes, chaque atome fournissant normalement un électron. Le doublet d'électrons mis en commun ou doublet liant est à l'origine de la liaison covalente établie entre les deux atomes. On représente une liaison covalente par un tiret entre les deux atomes concernés.

**Représentation :**                    A—B

*Doublet liant ou liaison covalente associant les deux atomes*

- Une liaison covalente double est une mise en commun de quatre électrons entre deux atomes, chaque atome fournissant normalement deux électrons.

**Représentation :**

- Une liaison covalente triple est .....

**Représentation :**

**Remarque :** les électrons mis en commun appartiennent à chacun des deux atomes et doivent être pris en compte dans le total des électrons de chaque atome. Un atome ne peut avoir plus de doublets liants qu'il ne lui manque d'électrons pour saturer sa couche externe.

**Les doublets non liants :**

Les électrons d'un atome, qui ne participent pas aux liaisons covalentes, restent sur cet atome et sont répartis en doublets d'électrons appelés doublets non liants. Chaque doublet non liant est représenté par un tiret placé sur l'atome considéré.



## II/ Représentation de Lewis de quelques molécules simples

Le modèle de Lewis représente la molécule dans un plan. On y place tous les doublets liants et non liants. Ce modèle plan de Lewis indique quels sont les atomes qui sont liés dans la molécule, mais il ne donne aucune indication sur la répartition des atomes dans l'espace à trois dimensions.

### Méthode :

A partir de la formule brute de la molécule :

- Ecrire la configuration électronique de chaque atome.
- Trouver le nombre d'électrons  $n_e$  de la couche externe de chaque atome.
- Trouver le nombre total  $n_t$  d'électrons externes intervenant dans la molécule en faisant la somme des différents  $n_e$ .
- Trouver le nombre total  $n_d$  de doublets liants et non liants en divisant par 2 le nombre total d'électrons externes  $n_t$ .
- Répartir les doublets de la molécule en doublets liants (liaisons covalentes) ou en doublets non liants en respectant : La règle du « duet » pour l'atome d'hydrogène, la règle de l'octet pour les autres atomes.

### Exemples simples :

Molécule	Nom : Dioxygène	Formule : O <sub>2</sub>
Atomes		
Configuration électronique		
$n_e$		
$n_t$		
$n_d$		
Répartition des doublets et nature des doublets		
Conclusion		

Molécule	Nom : Chlorure d'hydrogène	Formule : HCl
Atomes		
Configuration électronique		
$n_e$		
$n_t$		
$n_d$		
Répartition des doublets et nature des doublets		
Conclusion		

Molécule	Nom : Diazote	Formule : N <sub>2</sub>
Atomes		
Configuration électronique		
<b>n<sub>e</sub></b>		
<b>n<sub>t</sub></b>		
<b>n<sub>d</sub></b>		
Répartition des doublets et nature des doublets		
Conclusion		

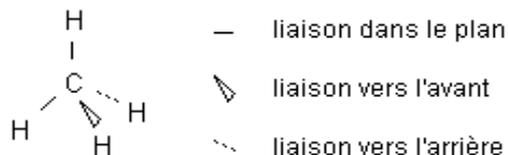
Molécule	Nom : Ammoniac		Formule : NH <sub>3</sub>	
Atomes				
Configuration électronique				
<b>n<sub>e</sub></b>				
<b>n<sub>t</sub></b>				
<b>n<sub>d</sub></b>				
Répartition des doublets et nature des doublets				
Conclusion				

*La représentation de Lewis, malheureusement, ne donne aucune indication sur la répartition des atomes dans l'espace !!*

### III/ Représentation à 3 dimensions : La représentation de Cram

Le modèle de Cram permet d'aborder la géométrie spatiale de la molécule.

Dans le modèle de Cram les liaisons entre atomes sont modélisées de la façon suivante :



Cette représentation de Cram s'obtient en tenant compte du fait que les doublets liants ou non liants, formés de deux électrons négatifs, se repoussent électriquement et se placent de façon à être le plus éloigné les uns des autres.

⇒ Nous admettrons que la répulsion de 4 doublets autour d'un atome central génère une disposition spatiale tétraédrique avec un angle de 109 degrés entre chaque liaison.

Nous admettrons également qu'une liaison covalente double et une liaison covalente triple se comporte comme un seul doublet liant

A l'aide de la boîte de modèles moléculaires réaliser les édifices suivants et compléter le tableau :

Molécule	nt	Modèle de Lewis	Représentation de Cram	Géométrie
H <sub>2</sub> O				
CO <sub>2</sub>				
NH <sub>3</sub>				
CH <sub>4</sub>				
H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>				
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>				