

1 Spé PC - Chapitre 4 -TD Liaison covalente, modèle de Lewis, géométrie de quelques molécules

1. Structure électronique de quelques atomes

On donne le symbole et le numéro atomique de quelques éléments. Écrivez la structure électronique de chaque élément, donnez le nombre d'électrons sur la couche de valence et précisez combien d'électrons manquent pour satisfaire la règle de l'octet ou du duet.

Élément	Numéro atomique Z	Structure électronique	Nombre d'électrons sur la couche de valence	Nombre d'électrons nécessaires pour vérifier la règle de l'octet ou duet.
C	6			
H	1			
O	8			
N	7			
Cl	17			

2. Liaison covalente

Une liaison covalente est le partage par deux atomes de deux électrons afin qu'ils puissent vérifier la règle de l'octet ou du duet. Précisez pour chaque élément, grâce à la dernière colonne du tableau précédent, le nombre de liaisons covalente que l'élément doit avoir pour être stable.

Élément	Numéro atomique Z	Nombre d'électrons nécessaires pour vérifier la règle de l'octet ou duet.	Nombre de liaison covalentes
C	6		
H	1		
O	8		
N	7		
Cl	17		

3. Doublets électroniques

Pour des raisons physiques, les électrons se regroupent par paires, appelées doublets électroniques. Les doublets participants à une liaison covalente sont appelés doublets liants, ceux ne participant pas à une liaison chimique sont appelés doublets non liants. Quand la règle de l'octet est vérifiée, il y a huit électrons sur la couche de valence (et deux pour la règle du duet). Dans le tableau ci dessous, donnez le nombre de doublets liants et non liants pour chaque atome.

Élément	Numéro atomique Z	Nombre de liaison covalentes	Nombre de doublets liants	Nombre de doublets non liants
C	6			
H	1			
O	8			
N	7			
Cl	17			

4. Représentation de Lewis

On dessine le symbole de l'élément avec ses doublets non liants et ses électrons célibataires qui permettront de former des doublets liants.

C	H	O	N	Cl

5. Structure de Lewis de quelques molécules simples

Dessinez la structure de Lewis de quelques molécules simples

CH ₄		CH ₃ N	
-----------------	--	-------------------	--

H ₂ O		HCN	
CO ₂		H ₂ CO	
NH ₃		H ₂ O ₂	

6. Remarque importante

La méthode présentée a été simplifiée et est incomplète !

7. Géométrie de la molécule, influence des doublets non liants

Les doublets électroniques se repoussent car ils ont la même charge électrique. Les liaisons se placent dans l'espace de façon à diminuer au maximum ces interactions.

En observant les cinq modèles moléculaires, donnez le nom de la géométrie de la molécule et dessinez la position des différents doublets autour de l'atome central.

Molécule	Structure de Lewis	Géométrie
CH ₄		
NH ₃		
H ₂ O		

H ₂ CO		
CO ₂		

L'échelle des modèles moléculaires est 1,5cm correspond à 0,1 nm. Estimez la taille réelle approchée de ces différentes molécules et leur volume (on fera l'approximation que la molécule est un parallélépipède).

Molécule	L (nm)	l (nm)	H (nm)	V (nm ³)
CH ₄				
NH ₃				
H ₂ O				
H ₂ CO				
CO ₂				