

Représentation de Lewis

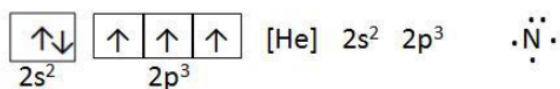
La représentation de Lewis permet de schématiser le comportement des électrons de valence. Elle comprend le symbole de l'élément et des points qui représentent les électrons de valence.



Dans cette représentation, un point représente un électron seul et les doublets représentent deux électrons appariés, dans une orbitale.

Exemple :

L'azote N



Formule de Lewis de KCl

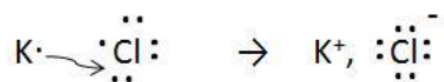


Tableau de valence

Atome	Nombre d'é célibataires	Valence	Structure de Lewis
H	1	Monovalent	$\text{H}\cdot$
O	2	Divalent	$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$
N	3	Trivalent	$\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$
C	4	Tétravalent	$\cdot\ddot{\text{C}}\cdot$

Structure de Lewis des molécules diatomiques

Cas général

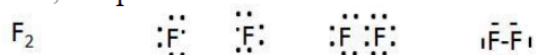
- Chercher le nombre d'électron de valence de chacun des atomes
- Placer les électrons de manière à assurer son octet à chacun des atomes sauf pour l'atome d'hydrogène (H) qui sera entouré d'un doublet.

Exemples :

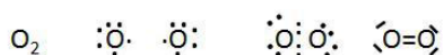
- Dans la molécule de dihydrogène, il y a une liaison covalente entre les deux atomes H qui résulte de la mise en commun d'une paire d'électrons.



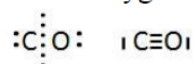
- La molécule de fluor possède des doublets d'électrons qui ne sont pas engagés dans la liaison, ce sont des doublets libres, des paires libres ou doublets non liants.



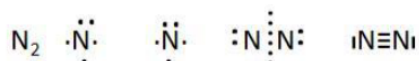
- Ils se forment des doubles liaisons entre les atomes d'oxygène :



- Formation d'une triple liaison entre le carbone et l'oxygène :



- Formation d'une triple liaison entre des atomes d'azote :



Une triple liaison est forte cela entraîne une faible réactivité du diazote.

La géométrie des molécules (méthode de Gillespie ou VSEPR)

L'utilisation de la représentation de Lewis complétée par l'hybridation est une méthode assez longue pour déterminer la géométrie d'une molécule.

La méthode **VSEPR** signifie en anglais (**V**alence **S**hell **E**lectron **P**air **R**epulsion) et en français "Répulsion des Paires Electroniques de la Couche de Valence" est une méthode simple qui permet de prévoir la géométrie des molécules polyatomiques. Elle était développée par Niels Gillespie.

Soit un atome central **A** lié à des atomes **X** et entouré de doublets non liants. La forme de la molécule correspond à une disposition des directions électroniques autour de A minimisant l'énergie de la molécule, c'est à dire les doublets liants et non liants se repoussent mutuellement et se localisent dans les positions qui minimisent les répulsions électroniques et augmente la stabilité de la molécule.

La structure adoptée par la molécule est celle pour laquelle les électrons externes de chaque atome s'écartent au maximum les uns des autres.

La molécule polyatomique selon Gillespie est symbolisée par : AX_mE_n

A : est un atome central

X : est un atome lié à A

E : est une paire électronique (ou doublet) libre de l'atome central.

m : nombre de liaison

n : le nombre de doublets non liants (libres) de l'atome central

L'application de la règle de Gillespie nous permet de trouver le type d'hybridation de l'atome central et de déterminer la géométrie de la molécule.

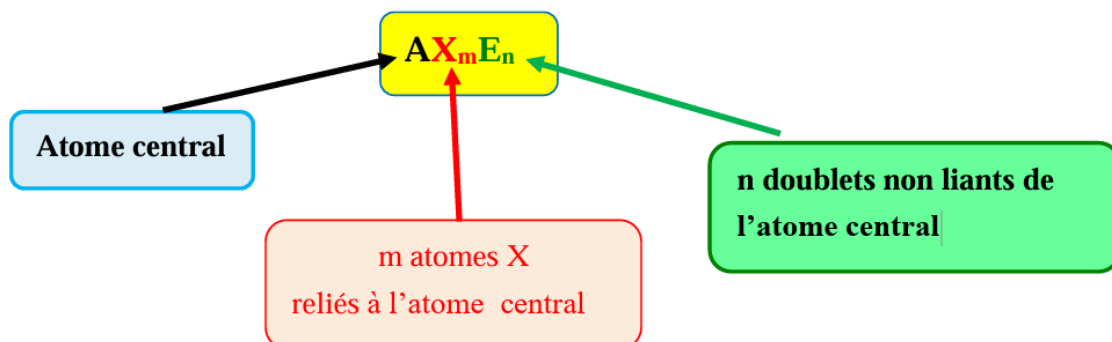


R. J Gillespie


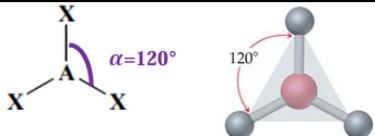

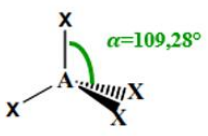
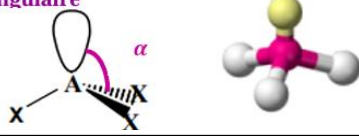
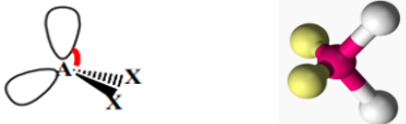

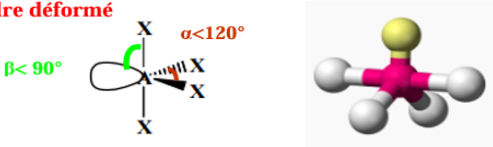
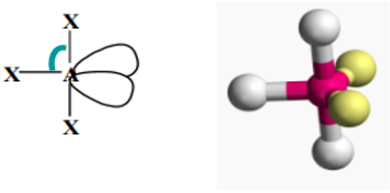
La disposition des atomes dans une molécule de type AX_mE_n est déterminée par la somme $\Sigma\sigma + \Sigma\text{NL}$

$\Sigma\sigma$: la somme des liaisons σ que l'atome central peut former avec les autres atomes de la molécule

ΣNL : la somme des doublets non liants de l'atome central



Structure des molécules et des ions selon la méthode VSEPR (AX_mE_n)

m+n	m	n	Type	$\Sigma\sigma+\Sigma\text{NL}$	Hybridation	Géométrie (forme et représentation)	Exemple
2	2	0	AX ₂	2	sp	Linéaire $\alpha=180^\circ$ 	CO ₂ , HCN, BeCl ₂ , NO ⁺ , BeF ₂
3	3	0	AX ₃	3	sp ²	Triangulaire $\alpha=120^\circ$ 	BF ₃ , BCl ₃ , COF ₂ NO ⁺ , COCl ₂ , CO ₃ ²⁻
	2	1	AX ₂ E ₁	3	sp ²	Coudée $\alpha<120^\circ$ 	SO ₂ , O ₃ , SnCl ₂ , NOCl
4	4	0	AX ₄	4	sp ³	Tétraèdre $\alpha=109^\circ28'$ 	CH ₄ , CHCl ₃ , NH ₄ ⁺ , SO ₄ ²⁻
	3	1	AX ₃ E ₁	4	sp ³	Pyramide à base triangulaire $\alpha<109^\circ28'$ 	H ₃ O ⁺ , PCl ₃ , NH ₃ , SO ₃ ²⁻
	2	2	AX ₂ E ₂	4	sp ³	Coudée $\alpha \approx 104^\circ$ 	H ₂ O, ClO ₂ ⁻ , SCl ₂ , NH ₂ ⁻
5	5	0	AX ₅	5	sp ³ d	Bi-pyramide à base triangulaire $\beta=90^\circ$ 	PCl ₅ , PF ₃ Cl ₂ , SOF ₄
	4	1	AX ₄ E ₁	5	sp ³ d	Tétraèdre déformé $\beta<90^\circ$ 	SeCl ₄ , IOF ₃ ,
	3	2	AX ₃ E ₂	5	sp ³ d	En forme T $\beta<90^\circ$ 	ICl ₃ , BrF ₃ ,