



L'effet mésomère

Activité Dirigée

DOC1/ Comment déterminer la configuration électronique des atomes

Couche K	Couche L		Couche M		
2 électrons	8 électrons		18 électrons		
s	s	p	s	p	d
2 e ⁻	2 e ⁻	6 e ⁻	2 e ⁻	6 e ⁻	10 e ⁻

DOC2/ Comment déterminer la représentation de Lewis des atomes

ETAPE 1 : Connaissant le numéro atomique Z de l'atome, on donne sa configuration (sous la forme K, L, M ou s, p, d,...)

ETAPE 2 : On détermine le nombre d'électrons de valence (nombre d'électrons sur la couche électronique externe)

ETAPE 3 : On représente ces électrons de valence autour du symbole de l'atome :

- Certains électrons, représentés par des points, seront les électrons dits «**célibataires**»
- Certains électrons, regroupés par 2, formeront des «**doublets non liants**» et seront représentés par des traits

APP1 Compléter le tableau suivant

Atome	H	N	C	O	F	P	S	Cl	I
Z	1	7	6	8	9	15	16	17	53
Structure électronique									
Electrons de valence									7
Représentation de Lewis									

DOC3/ Comment déterminer la représentation de Lewis des molécules

ETAPE 1 : On détermine la représentation de Lewis de chacun des atomes composant la molécule

ETAPE 2 : On assemble les schémas de Lewis des atomes : les électrons célibataires s'associent par **doublets liants** formant alors les **liaisons covalentes**

APP2 Donner les formules de Lewis des molécules suivantes :

(a) eau: H₂O

(b) ammoniacque: NH₃

(c) chlorométhane: CH₃Cl

(d) éthane: C₂H₆

(e) éthène: C₂H₄

(f) fluorure d'hydrogène : HF

(g) sulfure d'hydrogène : H₂S

(h) méthanol : CH₃OH

(i) éthanal : CH₃CHO

DOC4/ Comment déterminer la représentation de Lewis des ions

ETAPE 1 On détermine le nombre d'électrons de valence de chaque atome isolé intervenant dans l'édifice ionique (à l'aide de la structure électronique ou du schéma de Lewis de l'atome isolé)

ETAPE 2 On en déduit le nombre total d'électrons de valence dans l'édifice en tenant compte de la charge global de l'ion

ETAPE 3 On en déduit le nombre total de doublets (liants en non liants) :

$$nb_{\text{doublets}} = \frac{nb_{\text{électrons de valence}}}{2}$$

ETAPE 4 On répartit les doublets dans l'édifice ionique

ETAPE 5 On positionne les charges formelles :

Au nombre d'électrons de valence de l'atome isolé on soustrait le nombre d'électrons autour de l'atome dans l'édifice

- chaque liaison covalente apporte 1 e⁻ à l'atome
- chaque doublet non liants apporte 2 e⁻ à l'atome

Lorsqu'il y a plusieurs formules de Lewis possible, on retient celle dans laquelle les charges formelles sont les moins nombreuses

APP3 Proposer une ou plusieurs formules de Lewis pour les ions suivants :

HO ⁻	H ₃ O ⁺	NH ₄ ⁺	NH ₂ ⁻	NO ₃ ⁻

APP4 On donne ci-dessous les formules de Lewis de quelques ions. Compléter les formules en indiquant où se trouvent positionnées les charges formelles

HCO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	N ₂ H ₅ ⁺	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻

Proposer un schéma de Lewis plus probable que celui donné pour les ions PO₄³⁻ et SO₄²⁻

--	--

APPS On propose ci-dessous une formule de Lewis possible pour certains ions

- Indiquer où se trouvent les charges formelles dans les formes données
- Donner d'autres formules de Lewis possibles pour les ions
- Indiquer quelle est la forme la plus probable

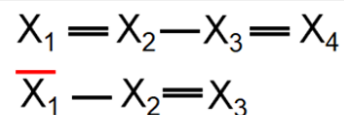
(On rappelle que toutes les formes proposées doivent avoir le même nombre de doublets)

NO_2^-	CO_3^{2-}	CNO^-	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
$ \underline{\text{O}}-\underline{\text{N}}-\underline{\text{O}} $	$ \underline{\text{O}}-\text{C}-\underline{\text{O}} $ <u>Q</u>	$ \underline{\text{O}}-\text{C}-\underline{\text{N}} $	$ \underline{\text{O}} $ <u>Q</u> <u>Q</u> <u>Q</u>
SCN^-	IO_3^-	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	ClO^-
$ \underline{\text{S}}=\text{C}-\underline{\text{N}} $	$ \underline{\text{O}}=\underline{\text{I}}=\underline{\text{O}} $ <u>Q</u>	$ \underline{\text{O}}\text{C}-\text{C}\underline{\text{O}} $ <u>Q</u> <u>Q</u>	$ \underline{\text{Cl}}-\underline{\text{O}} $

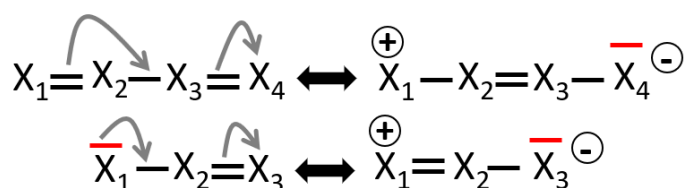
DOC5/ Présentation de l'effet mésomère

• L'effet mésomère est un effet électronique présent dans les molécules comportant des doubles liaisons et des atomes avec des doublets non-liants.

On observe l'effet mésomère lorsque l'on a les enchainements ci-contre :



• Dans ces molécules, les électrons des doubles liaisons et des doublets non liants peuvent se déplacer dans la molécule ; **on parle de délocalisation des électrons**



DOC6/ Ecriture des différentes formes l'effet mésomère d'une molécule

• A cause du déplacement des électrons, la représentation de Lewis de la molécule n'est plus unique mais résulte d'une combinaison de **plusieurs structures dites mésomères**.

Les différentes formes mésomères sont obtenues par des déplacements successifs de doublet d'électrons symbolisés par des flèches.

Lors de l'écriture des différentes formes mésomères :

CONDITION 1 : On garde toujours le même enchaînement d'atomes

CONDITION 2 : Il doit y avoir la même charge globale d'une forme mésomère à une autre

CONDITION 3 : Il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas plus de 8 électrons autour d'un élément.

CONDITION 4 : On peut être amené à modifier le schéma de Lewis des éléments

DOC7/ Forme mésomère la plus stable

• Pour la représentation de la molécule on utilise la forme la plus stable de la molécule les autres formes ont parfois un intérêt pour expliquer la réactivité des composés.

Parmi les différentes formes mésomères écrites :

CONDITION 1 : la forme la plus stable est la forme neutre par rapport aux formes faisant apparaître des charges

CONDITION 2 : la forme la plus stable possède un nombre maximal d'atomes avec un octet d'électrons (*en effet dans certaines formes mésomères, certains atomes ont 6 e⁻*)

APP6 Donner une autre forme mésomère des molécules ci-dessous

$\text{CH}\equiv\text{C}-\overset{\ominus}{\text{Cl}}$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\ominus}{\text{Cl}}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\ominus}{\text{O}}-\text{CH}=\text{CH}_2$
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\overset{\ominus}{\text{N}}\text{H}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\overset{\ominus}{\text{O}}-\text{CH}_3$