

Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M GINEYS M / M.KUNST-MEDICA	 Frères des Écoles Chrétiennes
Chapitre 11 : De la structure à la polarité d'une entité			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
Activité documentaire n°11.1 : Schéma de Lewis des atomes, des molécules et des ions.			
Questions	Compétence visée	Points attribués	
Partie A	Raisonner (utiliser un modèle pour expliquer)	/3,5	
Partie B	Analyser, raisonner (proposer un modèle)	/2	
Partie C (1)	Mobiliser ses connaissances	/0,5	
Partie C (2, 3, 4)	Analyser, raisonner (proposer un modèle)	/1,5	
Partie C (5, 6)	Raisonner (utiliser un modèle pour expliquer)	/1	
Partie C (7, 8)	Analyser, raisonner (proposer un modèle)	/1	
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	Communiquer	/0,25
Total 1 :	Remarques :		/9,75

Notation individuelle :

CLASSE :		Numéro de paillasse :		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,25		/0,25		/0,25		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/10		/10		/10		

A) Schéma de Lewis d'un atome

Le schéma de Lewis d'un atome représente la couche électronique de valence de l'atome.

Le noyau et les couches électroniques internes sont représentés par le symbole de l'atome. Les électrons de valence sont représentés par des points • que l'on répartit l'un après l'autre sur les quatre « côtés » du symbole. Par conséquent, à partir du 5^{ème} électron de valence, ceux-ci se retrouvent « par deux » sur chaque côté et forment des doublets non liants.

On peut donc trouver autour du symbole de l'atome :

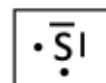
- des électrons seuls appelés « **électron célibataire** » et représentés par un point •.
- des électrons par pair appelés « **doublet non liant** » et représenté par un trait –.
- des côtés sans électrons appelés « **lacune électronique** » et représenté par un rectangle □, pour les sous-couches 2p et 3p uniquement.

Exemple : Le soufre ($Z = 16$) a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Il a donc 6 électrons de valence répartis autour de l'atome :



Les électrons qui se retrouvent par pair sur un même côté sont représentés par un trait.

Le schéma de Lewis de l'atome de soufre va contenir 2 doublets non liants et 2 électrons célibataires : L'emplacement de ces doublets non liants et de ces électrons célibataires n'a pas d'importance, du moment qu'ils sont autour du symbole.



1) Compléter le tableau suivant :

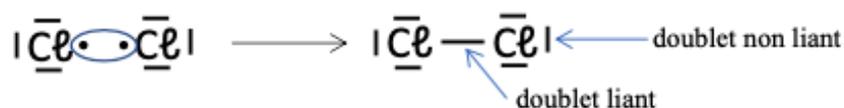
Atome	Numéro atomique Z	Configuration électronique	Nombre d'électrons de valence	Schéma de Lewis
Azote N	Z = 7			
Oxygène O	Z = 8			
Hydrogène H	Z = 1			
Chlore Cl	Z = 17			
Carbone C	Z = 6			
Aluminium Al	Z = 13			
Argon Ar	Z = 18			

B) Schéma de Lewis d'une molécule

Le schéma de Lewis d'une molécule s'établit en assemblant les schémas de Lewis des atomes.

Les électrons célibataires face à face s'assemblent et forment alors des doublets liants. Il s'agit bien de la mise en commun de deux électrons de valence par deux atomes, donc d'une liaison covalente.

Exemple : Formation de la molécule de dichlore Cl_2 :



Le schéma de Lewis fait donc apparaître les doublets liants et les doublets non liants. La formule développée ne fait apparaître quant à elle que les doublets liants.

2) Donner le schéma de Lewis des molécules suivantes :

Méthane CH_4	Chlorure d'hydrogène HCl	Eau H_2O
Dioxyde de carbone CO_2	Diazote N_2	Ammoniac NH_3
Cyanure d'hydrogène HCN (Carbone au milieu)	Méthanal CH_2O (Carbone au milieu)	Méthylamine $CH_3 - NH_2$

C) Le schéma de Lewis d'un ion

A L'évolution des idées sur les ions

1 Le savant suédois J.-J. BERZÉLIUS s'intéresse à la dissolution des sels dans l'eau et considère que ceux-ci sont formés d'un acide et d'une base. Les Britanniques H. DAVY et M. FARADAY étudient les propriétés conductrices de solutions. FARADAY propose le terme « ion » pour les particules « porteuses de courant ». Mais leur structure reste assez abstraite.

3 V. MEYER et M. LECCO montrent que le chlorure d'ammonium n'est pas constitué, comme le pensait J.-J. BERZÉLIUS, d'un mélange de chlorure d'hydrogène HCl (acide) et d'ammoniac NH_3 (base), mais qu'il a pour formule NH_4Cl .

1800

1839

1875

1899

2 L'hypothèse de H. DAVY sur la composition des solutions conductrices est admise par la plupart des chimistes : pour les sels métalliques, un métal forme l'un des ions, et l'ensemble des autres éléments, le second ion. Par exemple, pour l'hydroxyde de sodium, il faut considérer comme cation, le sodium et comme anion, le groupement hydroxyde.

4 J.-N. COLLIE et T. TICKLE avancent l'idée de l'ion H_3O^+ ; le nom « oxonium » est proposé par analogie à « ammonium ».

> Source : Dictionnaire de chimie : Une approche étymologique et historique, P. de MENTEN DE HORNE, De Boeck, 2013.

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

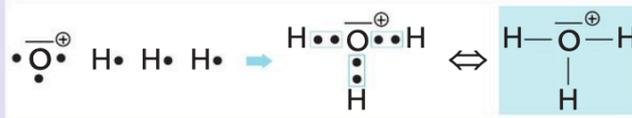
• Le schéma de Lewis d'un ion monoatomique tel que l'ion chlorure Cl^- est le suivant :



• Pour établir les schémas de Lewis d'ions polyatomiques comme les ions hydroxyde HO^- , oxonium H_3O^+ ou ammonium NH_4^+ , on peut appliquer la méthode suivante :
– selon la charge de l'ion, on ajoute ou on retire des électrons à l'un des atomes et on indique sa charge ;
– on relie les électrons célibataires pour former les liaisons covalentes en respectant les règles de stabilité.

Données

- H ($1s^1$);
- N ($1s^2 2s^2 2p^3$);
- O ($1s^2 2s^2 2p^4$).



Mobiliser ses connaissances

1) Pourquoi certaines solutions sont-elles conductrices ? (doc A)

.....

Analyser, raisonner (proposer un modèle)

2) Le chlorure d'ammonium est un solide ionique. **Justifier** qu'il a bien pour formule NH_4Cl . (doc A)

.....

3) **Expliquer** pourquoi H.Davy parle-t-il de « groupement » à propos de l'anion hydroxyde. (doc A)

.....

4) **Rechercher** la formule de l'atome de sodium et sa place dans le tableau périodique. En déduire une formule de l'hydroxyde de sodium.

.....

Réaliser (utiliser un modèle pour expliquer)

5) **Déterminer** le nombre d'électrons de valence de l'atome d'oxygène.

.....

6) A partir des schémas de Lewis des ions hydroxyde et oxonium, **proposer** une explication à la charge portée par l'atome d'oxygène dans chacun de ces ions.

.....

Analyser, raisonner (proposer un modèle)

7) **Proposer** un schéma de Lewis de l'ion ammonium NH_4^+

.....

8) **Justifier** la charge formelle portée par des atomes dans un ion polyatomique.

.....