



Fiche : Structure des atomes et schéma de Lewis

FICHE • C06 • PREMIÈRE

Spécialité de première, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- Un atome de numéro atomique Z possède Z protons et, s'il est neutre, Z électrons ; il possède $A - Z$ neutrons.
- Dans l'état fondamental, les électrons remplissent les sous-couches dans l'ordre $1s, 2s, 2p, 3s, 3p$, puis $4s$; une sous-couche s contient au plus 2 électrons, une sous-couche p au plus 6.
- Les électrons de valence sont ceux de la dernière couche occupée ; ce sont eux qui interviennent dans les liaisons.
- Le numéro de période est celui de la couche de valence ; les éléments d'une même colonne ont le même nombre d'électrons de valence et forment une famille.
- Pour $Z \leq 18$, le nombre d'électrons de valence vaut le numéro de colonne (colonnes 1 et 2) ou le numéro de colonne moins 10 (colonnes 13 à 18), sauf pour l'hélium.
- Les gaz nobles ont une couche de valence saturée et sont très peu réactifs.
- Règle du duet : H, Li, Be tendent vers 2 électrons externes ; règle de l'octet : les autres atomes ($Z \leq 18$) tendent vers 8 électrons externes.
- Les ions monoatomiques stables ont la configuration du gaz noble le plus proche : $Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}, F^-, O^{2-}, Cl^-, S^{2-}$.
- Une liaison covalente est un doublet d'électrons mis en commun, compté pour chacun des deux atomes liés.
- Un atome forme autant de liaisons qu'il lui manque d'électrons pour le duet ou l'octet : H 1, C 4, N 3, O 2, halogènes 1.
- Les électrons de valence non engagés forment des doublets non liants : 0 pour C , 1 pour N , 2 pour O , 3 pour les halogènes.
- Le schéma de Lewis représente tous les doublets liants et non liants d'une entité.
- Une lacune électronique est un doublet manquant ($BF_3, AlCl_3, H^+, CH_3^+$) ; elle peut accueillir un doublet non liant d'une autre entité.



- La charge formelle d'un atome vaut : électrons de valence de l'atome isolé - électrons non liants - nombre de liaisons.
- La somme des charges formelles est égale à la charge globale de l'entité.

Formules et définitions à connaître

Notion	Définition ou formule	Remarque
Nombre de neutrons	$N = A - Z$	Z caractérise l'élément
Électrons d'un ion	Z - charge ($\text{Na}^+ : 10$; $\text{Cl}^- : 18$)	le noyau ne change pas
Capacité des sous-couches	s : 2 électrons ; p : 6 électrons	ordre 1s 2s 2p 3s 3p 4s
Électrons du schéma de Lewis	somme des électrons de valence, moins la charge de l'entité	anion : électrons ajoutés
Nombre de doublets	(électrons de valence totaux) / 2	liants + non liants
Octet d'un atome	$2 \times (\text{liaisons}) + 2 \times (\text{doublets non liants}) = 8$	duet : = 2 pour H
Charge formelle	$q = \text{électrons de valence} - \text{électrons non liants} - \text{liaisons}$	somme = charge globale

- Repères : O à 3 liaisons porte +, O à 1 liaison porte - ; N à 4 liaisons porte + ; un carbone à 3 liaisons avec lacune porte +.

Pièges à éviter

- Compter tous les électrons au lieu des seuls électrons de valence.
- Oublier d'ajouter ou de retirer les électrons correspondant à la charge d'un ion.



- Compter une liaison pour 2 électrons dans la charge formelle : elle n'en compte qu'un pour l'atome.
- Placer un hydrogène au centre d'un enchaînement ou lui attribuer un doublet non liant.
- Confondre lacune et charge formelle positive : le bore de BF_3 a une lacune mais une charge formelle nulle.
- Appliquer la règle « colonne moins 10 » à l'hélium, qui n'a que 2 électrons de valence.

Je me teste

1. Configuration du chlore ($Z = 17$) ? $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.
2. Électrons de valence de l'azote ? $\rightarrow 5$.
3. Ion stable formé par l'aluminium ? $\rightarrow \text{Al}^{3+}$.
4. Nombre de liaisons et de doublets non liants de l'oxygène dans une molécule ? $\rightarrow 2$ liaisons, 2 doublets non liants.
5. Nombre de doublets de CO_2 ? $\rightarrow 8$ (16 électrons de valence).
6. Schéma de Lewis de N_2 ? $\rightarrow \text{N} \equiv \text{N}$, un doublet non liant sur chaque azote.
7. Électrons à répartir pour H_3O^+ ? $\rightarrow 8$.
8. Charge formelle de O dans HO^- ? $\rightarrow -1$.
9. Pourquoi BF_3 présente-t-il une lacune ? $\rightarrow$ Le bore n'est entouré que de 6 électrons.
10. Que vaut la somme des charges formelles dans une molécule ? $\rightarrow 0$.