

Activité 1

documentaire

Place d'un élément dans le tableau périodique

Le tableau périodique contient de nombreuses informations sur tous les éléments chimiques connus dans l'Univers.

► **Objectif de l'activité :** Comment déterminer la position d'un élément dans le tableau périodique ?

Notions

- Configuration électronique
- Électrons de valence
- Position dans le tableau périodique

A Tableau périodique

Le tableau périodique des éléments tel que nous le connaissons aujourd'hui a connu des ajustements. Initialement établi en 1869 par le chimiste russe Dmitri MENDELÉËV autour des propriétés chimiques des éléments, il est organisé en fonction de leur configuration électronique.

Le tableau simplifié présenté ci-dessous regroupe les 3 premières lignes du tableau périodique, soit les 18 premiers éléments.

1	H	2	Be	13	B	14	C	15	N	16	O	17	F	18	He
	Li														
	Na		Mg		Al		Si		P		S		Cl		Ar

B Configurations électroniques à l'état fondamental

Symbole	Numéro atomique Z	Configuration électronique
Al	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$
Be	4	$1s^2 2s^2$
Cl	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
F	9	$1s^2 2s^2 2p^5$
H	1	$1s^1$
He	2	$1s^2$
Li	3	$1s^2 2s^1$
Mg	12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
N	7	$1s^2 2s^2 2p^3$
Na	11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

Les électrons d'un atome se répartissent en couches électroniques (notées $n = 1, 2, 3$, etc.), elles-mêmes composées de sous-couches (notées s, p, d, etc.). La configuration électronique d'un atome décrit la répartition de ses électrons sur les différentes sous-couches.

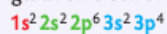
Règles de remplissage

Couche	Sous-couche
$n = 1$	$1s$
$n = 2$	$2s \rightarrow 2p$
$n = 3$	$3s \rightarrow 3p \dots 3d$

Lorsqu'une sous-couche est pleine, remplir la suivante si nécessaire.

Exemple :
Atome de soufre S ($Z = 16$)

Configuration électronique :



6 électrons de valence

Nombre maximal d'électrons par sous-couche

s	p
2	6

Électrons de valence

Électrons des sous-couches de numéro n le plus grand.

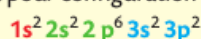
Analyse des documents

Formuler des hypothèses ANA-RAIS

- a. Recopier le tableau du document A et pour les éléments présents dans le tableau B, écrire la configuration électronique de chaque atome dans la case correspondant à son élément.
b. Indiquer le point commun des configurations électroniques des atomes des éléments appartenant à une même ligne, puis de ceux appartenant à une même colonne.

Utiliser un modèle ANA-RAIS

- Déterminer la place, puis le symbole de l'élément dont l'atome a pour configuration électronique :



Utiliser un modèle ANA-RAIS

- a. L'élément oxygène O a pour numéro atomique $Z = 8$. Déterminer la configuration électronique d'un atome d'oxygène (COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE).
b. Justifier la place de l'élément O dans le tableau périodique du document A.

Un pas vers le cours

Rédiger une explication COM

- Rédiger une règle permettant de déterminer la position d'un élément dans le tableau périodique à partir de sa configuration électronique.

1. a.

1	2	13	14	15	16	17	18
1s ¹							1s ²
1s ² 2s ¹	1s ² 2s ²	1s ² 2s ² 2p ¹	C	1s ² 2s ² 2p ³	O	1s ² 2s ² 2p ⁵	Ne
1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ²	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ¹	Si	P	S	1s ² 2s ² 2p ⁵ 3s ² 3p ⁵	Ar

b. Les atomes des éléments appartenant à une **même ligne** ont tous une configuration électronique dont le **numéro de la couche de valence** (dernière couche électronique remplie ou en cours de remplissage) correspond au numéro de période (ligne) dans le tableau périodique des éléments.

Les atomes des éléments appartenant à une **même colonne** ont un **nombre d'électrons de valence** identique.

2. La configuration électronique suivante : 1s²2s²2p⁶3s²3p² indique que la dernière couche remplie est la couche numéro 3. L'élément sera donc placé sur la ligne 3.

La dernière sous-couche est une sous-couche p, donc le numéro de colonne correspond au nombre d'électrons sur la dernière couche + 10 = 4 + 10 = 14.

L'élément Si est donc situé dans la colonne 14 et sur la ligne 3.

3. a. La configuration électronique de l'atome d'oxygène O est : 1s²2s²2p⁴ (8 électrons au total).

b. L'élément O est placé sur la ligne 2 comme l'indique son numéro de dernière couche en cours de remplissage, et dans la colonne 16, ce qui correspond au nombre d'électrons sur la deuxième couche + 10 car la dernière sous-couche est une sous-couche p.

4. BILAN

Pour positionner un élément dans le tableau périodique des éléments il faut citer son numéro de période (ligne) et son numéro de colonne.

- Le numéro de période correspond au numéro de couche de valence (dernière couche remplie ou en cours de remplissage).
- Le numéro de colonne correspond :
 - au nombre d'électrons sur la couche de valence lorsque sous-couche de valence est s.
 - au nombre d'électrons sur la couche de valence + 10 lorsque la sous-couche de valence est p.