


2 ^{de} GT Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M. GINEYS	
Chapitre 2 : Vers des entités plus stables			
Activité documentaire n°2.1 : Cortège électronique d'une entité chimique			

En 1869, le chimiste russe D. Mendeleïev classe les 63 éléments chimiques connus à l'époque dans un tableau par masses atomiques croissantes et selon les analogies de leurs propriétés chimiques. Mais il faut attendre le XX^{ème} siècle pour établir un lien entre ces propriétés et le cortège électronique des atomes correspondants.

→ **Quelle correspondance existe-t-il entre la disposition des éléments chimiques dans le tableau périodique et leur configuration électronique ?**

Document 1 : Modèle de Bohr

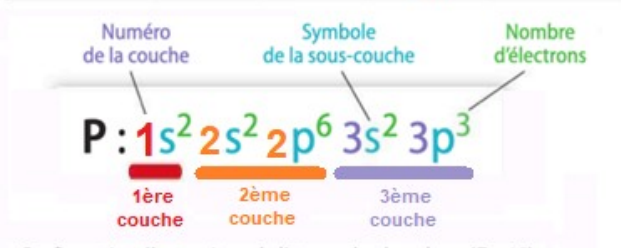
En 1913, le physicien danois N. Bohr propose un nouveau modèle atomique, dans lequel les électrons du cortège électronique d'un atome, dans son état le plus stable appelé : « état fondamental », se répartissent dans des **couches électroniques**, désignées par un nombre entier **n**.

Chacune d'entre elles est divisée en **sous-couches** (s,p, d...) contenant un **nombre limité d'électrons**.

La répartition des électrons d'un atome dans son état fondamental sur ces couches et sous-couches correspond à la **configuration électronique** de l'atome.

Pour les atomes ayant au maximum 18 électrons, les 3 premières couches suffisent.

Couche	Sous-couche	Nombre maximal d'électrons	
1	1s	2	2
2	2s	2	8
	2p	6	
3	3s	2	8
	3p	6	

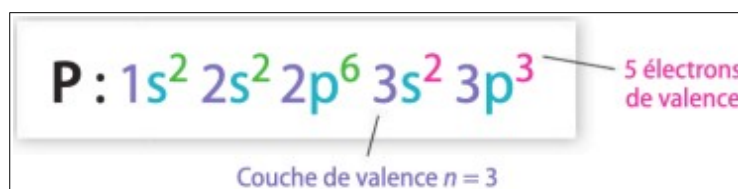


Configuration électronique de l'atome de phosphore (Z = 15).

Document 2 : Électrons de valence

Les électrons du cortège électroniques ne sont pas tous équivalents.

Ceux qui appartiennent à la dernière couche n occupée (couche de valence) sont appelés **électrons de valence**. Ils sont responsables des propriétés chimiques des éléments.



Exemple du phosphore :

La dernière couche occupée est la couche n=3, celle-ci contient 5 électrons.

L'atome de phosphore possède donc 5 électrons de valence.

Document 3 : tableau périodique des éléments

Depuis les travaux du chimiste russe D. Mendeleïev, le tableau périodique n'a cessé d'évoluer grâce à la découverte progressive de la structure de l'atome et de nouveaux éléments chimiques. Actuellement, il comporte 118 éléments chimiques, répartis sur 7 périodes (ou lignes) et 18 colonnes. Ils sont classés horizontalement, de haut en bas et de gauche à droite, par numéro atomique croissant, caractéristique de l'élément.

Il est alors remarquable de constater que ce tableau,

initialement construit à partir d'observations expérimentales, et le modèle théorique de la répartition des électrons dans l'atome, se correspondent parfaitement. Pour les éléments chimiques de numéro atomique $Z \leq 18$, on utilise un tableau périodique restreint à 3 périodes. On y distingue 2 blocs, s et p, liés à la dernière sous-couche occupée. L'un des intérêts du tableau périodique apparaît alors : donner facilement le nombre d'électrons de valence d'un élément chimique.

voir page suivante

	Colonne		3-12											
	1	2	13	14	15	16	17	18						
Période 1	H $1s^1$													He $1s^2$
Période 2	① ...	Be	B $1s^2 2s^2 2p^1$	C $1s^2 2s^2 2p^2$	N $1s^2 2s^2 2p^3$	O $1s^2 2s^2 2p^4$	② ...	Ne $1s^2 2s^2 2p^6$						
Période 3	Na $1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^1$	Mg $1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^2$	Al $1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^1$	Si $1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^2$	P $1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^3$	S $1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^4$	Cl $1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^5$	③ ...						

 Bloc s Bloc p

Tableau périodique restreint aux 18 premiers éléments chimiques.

QUESTIONS :

1. **Compléter** le tableau ci-dessous :

Atome	Numéro atomique Z	Configuration électronique	Nombre d'électrons de valence
Li	3	$1s^2 2s^1$
F	$1s^2 2s^2 2p^5$
Ar	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

2. Comment sont classés les éléments dans le tableau périodique des éléments ? (doc 3)

3. **Compléter** le tableau périodique restreint (document 3) en indiquant le symbole et la configuration électronique des trois atomes repérés par (1), (2) et (3).

4. À la lecture du tableau périodique restreint,

- a. **Préciser** le point commun des éléments chimiques dans une même période.
- b. **Préciser** le point commun des éléments chimiques dans une même colonne.

5. **Expliquer** à quelle condition un élément appartient au bloc s ou au bloc p .

6. Le numéro atomique du Béryllium est $Z = 4$.

En déduire le nombre d'électrons que possède un atome de béryllium. **Justifier.**

7. **Distribuer** ces électrons au sein des différentes couches et sous-couches électroniques afin d'obtenir sa configuration électronique à l'état fondamental.

8. **En déduire** quelle sera la couche de valence et le nombre d'électrons de valence.

9. **Justifier** alors sa position dans le tableau période restreint.